

US-1155 2/2

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2003年 2月 3日

出 願 番 号

Application Number:

特願2003-025491

[ST.10/C]:

[JP2003-025491]

出 願 人

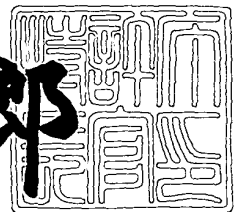
Applicant(s):

ペンタックス株式会社

2003年 5月30日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3040777

【書類名】 特許願

【整理番号】 P5051

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 7/00

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号 ペンタックス株式会社社内

 【氏名】 野村 博

【特許出願人】

 【識別番号】 000000527

 【氏名又は名称】 ペンタックス株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100083286

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 三浦 邦夫

【代理人】

 【識別番号】 100120204

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 平山 巖

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 001971

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9704590

 【包括委任状番号】 0301076

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 レンズ鏡筒

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 周方向成分のみからなる周方向溝と、それぞれの周方向溝に連通し周方向成分と光軸方向成分の両方を含むリード溝とを周方向に間隔をおいて複数内周面に有する支持環；

上記支持環の内側に位置し、光軸方向に相對移動可能で回転方向には一体に回転する一対の回転環；

上記一対の回転環の内側に位置し、上記支持環を介して光軸方向に直進案内され一対の回転環と共に光軸方向に移動する直進移動環；

上記一対の回転環の一方の外周面に設けた、該回転環と上記支持環の光軸方向の相對位置変化に応じて上記周方向溝とリード溝のいずれかに摺動可能に係合する複数の回転摺動案内突起；

他方の回転環の外周面に設けた、各回転摺動案内突起が各周方向溝に係合する回転環と支持環の光軸方向の相對位置で、各周方向溝に同時に係合する複数の光軸方向移動規制突起；

上記一対の回転環を互いに離間する方向へ付勢し、各周方向溝に係合する回転摺動案内突起と光軸方向移動規制突起をそれぞれ該周方向溝の反対側の対向壁面に押し付ける付勢部材；

各上記光軸方向移動規制突起を各周方向溝に係脱可能とする、上記支持環の回転方向の第 1 の特定分解角度位置に各周方向溝と連通させて形成した光軸方向の複数の突起挿脱孔；及び

上記一対の回転環のうち少なくとも上記光軸方向移動規制突起を有する回転環の内周面と上記直進移動環の外周面とに設けた、回転方向に摺動可能に係合しかつ回転方向の第 2 の特定分解角度位置で光軸方向へ係脱可能となる爪係合部；を備え、上記第 1 の特定分解角度位置と第 2 の特定分解角度位置とが同一であることを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 2】 請求項 1 記載のレンズ鏡筒において、上記周方向溝は、上記リード溝に連通する端部と反対側の端部に上記突起挿脱孔に連通する分解領域を

有し、撮影状態では、周方向溝における該分解領域と上記リード溝の間の撮影用領域内を上記回転摺動案内突起及び光軸方向移動規制突起が移動するレンズ鏡筒

【請求項 3】 請求項 2 記載のレンズ鏡筒において、上記一对の回転環は少なくとも 1 つの可動レンズ群を支持し、上記回転摺動案内突起及び光軸方向移動規制突起が上記周方向溝の撮影用領域内を移動するとき、上記可動レンズ群が光軸方向に移動されるレンズ鏡筒。

【請求項 4】 請求項 3 記載のレンズ鏡筒において、上記一对の回転環は複数の可動レンズ群を支持し、上記回転摺動案内突起及び光軸方向移動規制突起が上記周方向溝の撮影用領域内を移動するとき、上記複数の可動レンズ群が光軸方向に相対移動して変倍動作が行われるレンズ鏡筒。

【請求項 5】 請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項記載のレンズ鏡筒において、上記一对の回転環のうち上記回転摺動案内突起を有する回転環の内周面と上記直進移動環の外周面とに、回転方向に摺動可能に係合しかつ上記第 1 及び第 2 の特定分解角度位置と異なる回転方向の角度位置で光軸方向へ係脱可能となる第 2 の爪係合部を有するレンズ鏡筒。

【請求項 6】 請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項記載のレンズ鏡筒において、上記リード溝と回転摺動案内突起に係合する上記一对の回転環と支持環の光軸方向の相対位置では互いに螺合し、上記周方向溝と回転摺動案内突起及び光軸方向移動規制突起とが係合する上記一对の回転環と支持環の光軸方向の相対位置では螺合を解除する上記リード溝と平行なヘリコイドを、上記支持環の内周面と上記回転摺動案内突起を有する回転環の外周面にそれぞれ有するレンズ鏡筒。

【請求項 7】 請求項 6 記載のレンズ鏡筒において、上記リード溝は上記周方向溝に連通する端部と反対側の端部に、回転摺動案内突起を挿脱可能とさせる開口部を有し、該リード溝の開口部から回転摺動案内突起が外れるとき、上記ヘリコイドの螺合が解除されるレンズ鏡筒。

【請求項 8】 請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項記載のレンズ鏡筒において、上記付勢部材是一对の回転環の光軸方向の対向端面間に位置する圧縮コイルばねからなるレンズ鏡筒。

【請求項 9】 請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 項記載のレンズ鏡筒において

上記直進移動環の内側に支持され、上記回転摺動案内突起が上記リード溝に係合するとき上記一对の回転環と共に回転しながら光軸方向へ移動し、該回転摺動案内突起が上記周方向溝に係合するとき光軸方向に移動せずに上記一对の回転環と共に回転のみ行うカム環；及び

該カム環に対し相対回転可能かつ回転方向の特定の相対角度位置で光軸方向に着脱可能に係合し、上記直進移動環を介して光軸方向に直進案内された第 2 の直進移動環；

を有し、

上記カム環に対し第 2 の直進移動環を着脱可能な上記の相対角度位置と、上記第 1 及び第 2 の特定分解角度位置とが同一であるレンズ鏡筒。

【請求項 10】 請求項 9 記載のレンズ鏡筒において、上記直進移動環の内側に上記第 2 の直進移動環を介して光軸方向に直進案内され、上記カム環の周面に形成したカム溝に係合するカムフォロアを備えたカム従動環を有し、

上記カム溝は上記カムフォロアを光軸方向に挿脱可能とさせるカムフォロア挿脱端部を有し、

上記回転環が回転方向の上記特定分解位置にあるとき、上記カムフォロアが上記カムフォロア挿脱端部に位置するレンズ鏡筒。

【請求項 11】 請求項 9 または 10 記載のレンズ鏡筒において、

上記支持環のリード溝と周方向溝に対しそれぞれ平行なリード溝部と周方向溝部を含む、上記直進移動環を径方向に貫通して形成したローラ案内貫通溝；

上記光軸方向移動規制突起を有する一方の回転環の内周面に形成した光軸と平行な回転伝達溝；及び

上記カム環の外周面に着脱可能で上記ローラ案内貫通溝を貫通して上記回転伝達溝に係合する、該ローラ案内貫通溝と回転伝達溝のそれぞれに対して摺動可能なカム環ガイドローラ；

を備え、上記カム環は、上記カム環ガイドローラを取り外した状態で上記直進移動環に対して光軸方向へ挿脱可能となるレンズ鏡筒。

【請求項 1 2】 請求項 1 0 または 1 1 記載のレンズ鏡筒において、上記カム環は外周面と内周面にカム溝を有し、外周面側のカム溝に対し上記カム従動環のカムフォロアに係合し、内周面側のカム溝に対し、該カム従動環と異なる第 2 のカム従動環のカムフォロアに係合するレンズ鏡筒。

【請求項 1 3】 請求項 1 2 記載のレンズ鏡筒において、上記カム環の内周面側のカム溝は、第 2 のカム従動環のカムフォロアを光軸方向に挿脱可能とさせるカムフォロア挿脱端部を有し、

上記回転環が回転方向の上記特定分解位置にあるとき、上記第 2 のカム従動環のカムフォロアが上記カムフォロア挿脱端部に位置するレンズ鏡筒。

【請求項 1 4】 請求項 1 2 または 1 3 記載のレンズ鏡筒において、上記カム環の外周面に上記第 2 の直進移動環が位置し、内周面に、該カム環に対し相対回転可能かつ回転方向の特定の相対位置でのみ光軸方向へ着脱可能に係合する第 3 の直進移動環を有し、

上記直進移動環を介して上記第 3 の直進移動環が光軸方向に直進案内され、該第 3 の直進移動環を介して上記第 2 のカム従動環を光軸方向に直進案内されるレンズ鏡筒。

【請求項 1 5】 請求項 1 2 ないし 1 4 のいずれか 1 項記載のレンズ鏡筒において、上記カム従動環と第 2 のカム従動環はそれぞれレンズ群を支持しているレンズ鏡筒。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【技術分野】

本発明は、レンズ鏡筒に関し、特にレンズ鏡筒の組立分解構造に関する。

【0 0 0 2】

【従来技術及びその問題点】

カム環等の回転環に対し、光軸方向移動を伴う回転移動状態と光軸方向移動を伴わない動作状態とを択一して与えるタイプのレンズ鏡筒が知られている。従来、このような複雑な動作を回転環に行わせるための駆動機構や、撮影状態において回転環のバックラッシュ取りを行うための機構は、構造が複雑になりがちであ

り、組立分解における作業性を良くすることが困難であった。

【 0 0 0 3 】

【発明の目的】

本発明は、光軸方向移動を伴う回転移動状態と光軸方向移動を伴わない動作状態とを有する回転環を備えたレンズ鏡筒の組立分解作業性を向上させることを目的とする。

【 0 0 0 4 】

【発明の概要】

本発明のレンズ鏡筒は、周方向成分のみからなる周方向溝と、それぞれの周方向溝に連通し周方向成分と光軸方向成分の両方を含むリード溝とを周方向に間隔をおいて複数内周面に有する支持環；この支持環の内側に位置し、光軸方向に相對移動可能で回転方向には一体に回転する一対の回転環；この一対の回転環の内側に位置し、支持環を介して光軸方向に直進案内され一対の回転環と共に光軸方向に移動する直進移動環；一対の回転環の一方の外周面に設けた、該回転環と支持環の光軸方向の相對位置変化に応じて支持環の周方向溝とリード溝のいずれかに摺動可能に係合する複数の回転摺動案内突起；他方の回転環の外周面に設けた、各回転摺動案内突起が各周方向溝に係合する回転環と支持環の光軸方向の相對位置で、各周方向溝に同時に係合する複数の光軸方向移動規制突起；一対の回転環を互いに離間する方向へ付勢し、各周方向溝に係合する回転摺動案内突起と光軸方向移動規制突起をそれぞれ該周方向溝の反対側の対向壁面に押し付ける付勢部材；各上記光軸方向移動規制突起を各周方向溝に係脱可能とする、支持環の回転方向の第 1 の特定分解角度位置に各周方向溝と連通させて形成した光軸方向の複数の突起挿脱孔；及び、一対の回転環のうち少なくとも光軸方向移動規制突起を有する回転環の内周面と直進移動環の外周面とに設けた、回転方向に摺動可能に係合しかつ回転方向の第 2 の特定分解角度位置で光軸方向へ係脱可能となる爪係合部；を備え、第 1 の特定分解角度位置と第 2 の特定分解角度位置とが同一であることを特徴としている。

【 0 0 0 5 】

支持環に形成される周方向溝は、リード溝に連通する端部と反対側の端部に突

起挿脱孔に連通する分解領域を有し、撮影状態では、周方向溝における該分解領域とリード溝の間の撮影用領域内で回転摺動案内突起及び光軸方向移動規制突起がを移動させるとよい。

【 0 0 0 6 】

一对の回転環は少なくとも1つの可動レンズ群を支持し、回転摺動案内突起及び光軸方向移動規制突起が周方向溝の撮影用領域内に位置するとき、一对の回転環の回転に応じて該可動レンズ群が光軸方向に移動されることが好ましい。例えば、一对の回転環は複数の可動レンズ群を支持し、回転摺動案内突起及び光軸方向移動規制突起が周方向溝の撮影用領域内に位置するときには、一对の回転環の回転に応じて該複数の可動レンズ群が光軸方向に相対移動して変倍動作が行われるようにするとよい。

【 0 0 0 7 】

一对の回転環のうち回転摺動案内突起を有する回転環の内周面と直進移動環の外周面とに、回転方向に摺動可能に係合しかつ上記の第1及び第2の特定分解角度位置と異なる回転方向の角度位置で光軸方向へ係脱可能となる第2の爪係合部を設けてもよい。

【 0 0 0 8 】

支持環の内周面と回転摺動案内突起を有する回転環の外周面には、リード溝と回転摺動案内突起に係合する一对の回転環と支持環の光軸方向の相対位置では互いに螺合し、周方向溝と回転摺動案内突起及び光軸方向移動規制突起とが係合する相対位置では螺合を解除するような、リード溝と平行なヘリコイドを形成することが好ましい。

この場合、リード溝は周方向溝に連通する端部と反対側の端部に、回転摺動案内突起を挿脱可能とさせる開口部を有し、該リード溝の開口部から回転摺動案内突起が外れるとき、ヘリコイドの螺合が解除されるようにするとよい。

【 0 0 0 9 】

一对の回転環を離間方向に付勢する付勢部材は、該一对の回転環の光軸方向の対向端面間に位置する圧縮コイルばねであると、取り外しの手間がかからない。

【 0 0 1 0 】

本発明のレンズ鏡筒ではさらに、直進移動環の内側に支持され、回転摺動案内突起がリード溝に係合するとき一对の回転環と共に回転しながら光軸方向へ移動し、回転摺動案内突起が周方向溝に係合するとき光軸方向に移動せずに一对の回転環と共に回転のみ行うカム環；及び、該カム環に対し相対回転可能かつ回転方向の特定の相対角度位置で光軸方向に着脱可能に係合し、直進移動環を介して光軸方向に直進案内された第2の直進移動環；を設け、カム環に対し第2の直進移動環が着脱可能となる上記の相対角度位置と、上記の第1及び第2の特定分解角度位置とが同一となるようにすることが好ましい。

【0011】

また、直進移動環の内側に第2の直進移動環を介して光軸方向に直進案内され、上記カム環の周面に形成したカム溝に係合するカムフォロアを備えたカム従動環を設け、カム溝にカムフォロアを光軸方向に挿脱可能とさせるカムフォロア挿脱端部を設け、回転環が上記特定分解位置にあるとき、カムフォロアがカムフォロア挿脱端部に位置するようにすることが好ましい。

【0012】

さらに、支持環のリード溝と周方向溝に対しそれぞれ平行なリード溝部と周方向溝部を含む、直進移動環を径方向に貫通して形成したローラ案内貫通溝；光軸方向移動規制突起を有する一方の回転環の内周面に形成した光軸と平行な回転伝達溝；及び、カム環の外周面に着脱可能でローラ案内貫通溝を貫通して回転伝達溝に係合する、該ローラ案内貫通溝と回転伝達溝のそれぞれに対して摺動可能なカム環ガイドローラ；を備え、カム環が、カム環ガイドローラを取り外した状態で直進移動環に対して光軸方向へ挿脱可能となるようにするとより好ましい。

【0013】

カム環には外周面と内周面にカム溝を形成し、外周面側のカム溝に対し上記カム従動環のカムフォロアに係合し、内周面側のカム溝には、これと異なる第2のカム従動環のカムフォロアに係合させてもよい。

【0014】

第2のカム従動環を備える場合、カム環の内周面側のカム溝は、第2のカム従動環のカムフォロアを光軸方向に挿脱可能とさせるカムフォロア挿脱端部を有し

、回転環が上記特定分解位置にあるとき、第2のカム従動環のカムフォロアが同時にカムフォロア挿脱端部に位置するとよい。

【0015】

また、第2のカム従動環を有する場合、カム環の外側面に上記第2の直進移動環が位置し、内側面に、該カム環に対し相対回転可能かつ回転方向の特定の相対位置でのみ光軸方向へ着脱可能に係合する、上記直進移動環を介して光軸方向に直進案内された第3の直進移動環を有し、この第3の直進移動環によって第2のカム従動環を光軸方向に直進案内するとよい。

【0016】

カム従動環と第2のカム従動環はそれぞれレンズ群を支持していることが好ましい。

【0017】

【発明の実施の形態】

[ズームレンズ鏡筒の全体の説明]

まず、図1ないし図19について、本実施形態のズームレンズ鏡筒71の全体構造を説明する。この実施形態は、デジタルカメラ70用のズームレンズ鏡筒に本発明を適用した実施形態であり、撮影光学系は、物体側から順に、第1レンズ群LG1、シャッタS及び絞りA、第2レンズ群LG2、第3レンズ群LG3、ローパスフィルタ（フィルタ類）LG4及び固体撮像素子（CCD）60からなっている。撮影光学系の光軸はZ1である。この撮影光軸Z1は、ズームレンズ鏡筒71の中心軸Z0と平行であり、かつ該鏡筒中心軸Z0に対して偏心している。ズーミングは、第1レンズ群LG1と第2レンズ群LG2を撮影光軸Z1方向に所定の軌跡で進退させ、フォーカシングは同方向への第3レンズ群LG3の移動で行う。なお、以下の説明中で「光軸方向」という記載は、特に断りがなければ撮影光軸Z1と平行な方向を意味している。

【0018】

図6及び図7に示すように、カメラボディ72内に固定環（支持環）22が固定され、この固定環22の後部にCCDホルダ21が固定されている。CCDホルダ21上にはCCDベース板62を介して固体撮像素子60が支持され、固体

撮像素子 6 0 の前部に、フィルタホルダ 7 3 とパッキン 6 1 を介してローパスフィルタ L G 4 が支持されている。

【 0 0 1 9 】

固定環 2 2 内には、第 3 レンズ群 L G 3 を保持する A F レンズ枠（3 群レンズ枠） 5 1 が光軸方向に直進移動可能に支持されている。すなわち、固定環 2 2 と C C D ホルダ 2 1 には、撮影光軸 Z 1 と平行な一対の A F ガイド軸 5 2、5 3 の前端部と後端部がそれぞれ固定されており、この A F ガイド軸 5 2、5 3 に対してそれぞれ、A F レンズ枠 5 1 に形成したガイド孔が摺動可能に嵌まっている。本実施形態では、A F ガイド軸 5 2 がメインのガイド軸で、A F ガイド軸 5 3 は A F レンズ枠 5 1 の回転規制用に設けられている。A F レンズ枠 5 1 に固定した A F ナット 5 4 に対し、A F モータ 1 6 0 のドライブシャフトに形成した送りねじが螺合しており、該ドライブシャフトを回転させると、送りねじと A F ナット 5 4 の螺合関係によって A F レンズ枠 5 1 が光軸方向に進退される。A F レンズ枠 5 1 は、A F 枠付勢ばね 5 5 によって光軸方向の前方に付勢されている。

【 0 0 2 0 】

図 5 に示すように、固定環 2 2 の上部には、ズームモータ 1 5 0 と減速ギヤボックス 7 4 が支持されている。減速ギヤボックス 7 4 は内部に減速ギヤ列を有し、ズームモータ 1 5 0 の駆動力をズームギヤ 2 8 に伝える。ズームギヤ 2 8 は、撮影光軸 Z 1 と平行なズームギヤ軸 2 9 によって固定環 2 2 に枢着されている。ズームモータ 1 5 0 と A F モータ 1 6 0 は、固定環 2 2 の外周面に配設したレンズ駆動制御 F P C（フレキシブルプリント回路）基板 7 5 を介して、カメラの制御回路により制御される。

【 0 0 2 1 】

固定環 2 2 の内周面には、雌ヘリコイド 2 2 a、撮影光軸 Z 1 と平行な 3 本の直進案内溝 2 2 b、雌ヘリコイド 2 2 a と平行な 3 本のリード溝 2 2 c、及び各リード溝 2 2 c の前端部に連通する周方向への回転摺動溝（周方向溝） 2 2 d が形成されている。雌ヘリコイド 2 2 a は、回転摺動溝 2 2 d が形成されている固定環 2 2 前部の一部領域には形成されていない（図 8 参照）。

【 0 0 2 2 】

ヘリコイド環（回転環）18は、雌ヘリコイド22aに螺合する雄ヘリコイド18aと、リード溝22c及び回転摺動溝22dに係合する回転摺動突起（回転摺動案内突起）18bとを外周面に有している（図4、図9）。雄ヘリコイド18a上には、撮影光軸Z1と平行なギヤ歯を有するスパギヤ部18cが形成されており、スパギヤ部18cはズームギヤ28に対して螺合する。従って、ズームギヤ28によって回転力を与えたときヘリコイド環18は、雌ヘリコイド22aと雄ヘリコイド18aが螺合関係にある状態では回転しながら光軸方向へ進退し、ある程度前方に移動すると、雄ヘリコイド18aが雌ヘリコイド22aから外れ、回転摺動溝22dと回転摺動突起18bの係合関係によって鏡筒中心軸Z0を中心とする周方向回転のみを行う。なお、雌ヘリコイド22aは、各リード溝22cを挟む一対のヘリコイド山の周方向間隔が他のヘリコイド山の周方向間隔よりも広くなっており、雄ヘリコイド18aは、この周方向間隔の広いヘリコイド山に係合するべく、回転摺動突起18bの後方に位置する3つのヘリコイド山18a-Wが他のヘリコイド山よりも周方向に幅広になっている（図8、9）。固定環22には、撮影領域を越えるヘリコイド環18の回動を規制するための鏡筒ストッパ26が着脱可能となっている。

【0023】

ヘリコイド環18の前端部内周面に形成した回転伝達凹部18d（図4、図10）に対し、第3外筒（回転環）15の後端部から後方に突設した回転伝達突起15a（図11）が嵌入されている。回転伝達凹部18dと回転伝達突起15aはそれぞれ、周方向に位置を異ならせて3箇所設けられており、周方向位置が対応するそれぞれの回転伝達突起15aと回転伝達凹部18dは、鏡筒中心軸Z0に沿う方向への相対摺動は可能に結合し、該鏡筒中心軸Z0を中心とする周方向には相対回動不能に結合されている。すなわち、第3外筒15とヘリコイド環18は一体に回転する。また、ヘリコイド環18には、回転摺動突起18bの内径側の一部領域を切り欠いて嵌合凹部18eが形成されており、該嵌合凹部18eに係合する嵌合突起（光軸方向移動規制突起）15bは、回転摺動突起18bが回転摺動溝22dに係合するとき、同時に回転摺動溝22dに係合する（図6のズームレンズ鏡筒上半断面参照）。

【 0 0 2 4 】

第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 の間には、互いを光軸延長上での離間方向へ付勢する 3 つの離間方向付勢ばね（付勢部材） 2 5 が設けられている。離間方向付勢ばね 2 5 は圧縮コイルばねからなり、その後端部がヘリコイド環 1 8 の前端部に開口するばね挿入凹部 1 8 f に収納され、前端部が第 3 外筒 1 5 のばね当付凹部 1 5 c に当接している。この離間方向付勢ばね 2 5 によって、回転摺動溝 2 2 d の前側壁面に向けて嵌合突起 1 5 b を押圧し、かつ回転摺動溝 2 2 d の後側壁面に向けて回転摺動突起 1 8 b を押圧することで、固定環 2 2 に対する第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 の光軸方向のバックラッシュが除去される。

【 0 0 2 5 】

第 3 外筒 1 5 の内周面には、内径方向に突設された相対回転案内突起（爪係合部） 1 5 d と、鏡筒中心軸 Z 0 を中心とする周方向溝（爪係合部） 1 5 e と、撮影光軸 Z 1 と平行な 3 本のローラ嵌合溝（回転伝達溝） 1 5 f とが形成されている（図 4、図 1 1）。相対回転案内突起 1 5 d は、周方向に位置を異ならせて複数設けられている。ローラ嵌合溝 1 5 f は、回転伝達突起 1 5 a に対応する周方向位置に形成されており、その後端部は、回転伝達突起 1 5 a を貫通して後方へ向け開口されている。また、ヘリコイド環 1 8 の内周面には鏡筒中心軸 Z 0 を中心とする周方向溝（第 2 の爪係合部） 1 8 g が形成されている（図 4、図 1 0）。この第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 の結合体の内側には直進案内環（直進移動環） 1 4 が支持される。直進案内環 1 4 の外周面には光軸方向の後方から順に、該径方向へ突出する 3 つの直進案内突起 1 4 a と、それぞれ周方向に位置を異ならせて複数設けた相対回転案内突起（第 2 の爪係合部） 1 4 b 及び相対回転案内突起（爪係合部） 1 4 c と、鏡筒中心軸 Z 0 を中心とする周方向溝（爪係合部） 1 4 d とが形成されている（図 4、図 1 2）。直進案内環 1 4 は、直進案内突起 1 4 a を直進案内溝 2 2 b に係合させることで、固定環 2 2 に対し光軸方向に直進案内される。また第 3 外筒 1 5 は、周方向溝 1 5 e を相対回転案内突起 1 4 c に係合させ、相対回転案内突起 1 5 d を周方向溝 1 4 d に係合させることで、直進案内環 1 4 に対して相対回転可能に結合される。周方向溝 1 5 e、1 4 d と相対回転案内突起 1 4 c、1 5 d はそれぞれ、光軸方向には若干相対移動可能な

ように遊嵌している。さらにヘリコイド環 1 8 も、周方向溝 1 8 g を相対回動案内突起 1 4 b に係合させることで、直進案内環 1 4 に対して相対回動は可能に結合される。周方向溝 1 8 g と相対回動案内突起 1 4 b は光軸方向には若干相対移動可能なように遊嵌している。

【 0 0 2 6 】

直進案内環 1 4 には、内周面と外周面を貫通する 3 つのローラ案内貫通溝 1 4 e が形成されている。各ローラ案内貫通溝 1 4 e は、図 1 2 に示すように、周方向へ向け形成された平行な前後の周方向溝部 1 4 e-1、1 4 e-2 と、この両周方向溝部 1 4 e-1 及び 1 4 e-2 を接続する、上記雌ヘリコイド 2 2 a と平行なリード溝部 1 4 e-3 とを有する。それぞれのローラ案内貫通溝 1 4 e に対し、カム環 1 1 の外周面に設けたカム環ローラ 3 2 が嵌まっている。カム環ローラ 3 2 は、ローラ固定ねじ 3 2 a を介してカム環 1 1 に固定されており、周方向へ位置を異ならせて 3 つ設けられている。カム環ローラ 3 2 はさらに、ローラ案内貫通溝 1 4 e を貫通して第 3 外筒 1 5 内周面のローラ嵌合溝 1 5 f に嵌まっている。各ローラ嵌合溝 1 5 f の前端部付近には、ローラ付勢ばね 1 7 に設けた 3 つのローラ押圧片 1 7 a が嵌っている（図 1 1）。ローラ押圧片 1 7 a は、カム環ローラ 3 2 が周方向溝部 1 4 e-1 に係合するときに該カム環ローラ 3 2 に当接して後方へ押圧し、カム環ローラ 3 2 とローラ案内貫通溝 1 4 e（周方向溝部 1 4 e-1）との間のバックラッシュを取る。

【 0 0 2 7 】

以上の構造から、固定環 2 2 からカム環 1 1 までの繰り出しの態様が理解される。すなわち、ズームモータ 1 5 0 によってズームギヤ 2 8 を鏡筒繰出方向に回転駆動すると、雌ヘリコイド 2 2 a と雄ヘリコイド 1 8 a の関係によってヘリコイド環 1 8 が回転しながら前方に繰り出される。ヘリコイド環 1 8 と第 3 外筒 1 5 はそれぞれ、周方向溝 1 4 d、1 5 e 及び 1 8 g と相対回動案内突起 1 4 b、1 4 c 及び 1 5 d の係合関係によって、直進案内環 1 4 に対して相対回動可能かつ回転軸方向（鏡筒中心軸 Z 0 に沿う方向）へは共に移動するように結合されているため、ヘリコイド環 1 8 が回転繰出されると、第 3 外筒 1 5 も同方向に回転しながら前方に繰り出され、直進案内環 1 4 はヘリコイド環 1 8 及び第 3 外筒 1

5 と共に前方へ直進移動する。また、第 3 外筒 1 5 の回転力はローラ嵌合溝 1 5 f とカム環ローラ 3 2 を介してカム環 1 1 に伝達される。カム環ローラ 3 2 はローラ案内貫通溝 1 4 e にも嵌まっているため、直進案内環 1 4 に対してカム環 1 1 は、リード溝部 1 4 e-3 の形状に従って回転しながら前方に繰り出される。前述の通り、直進案内環 1 4 自体も第 3 外筒 1 5 及びヘリコイド環 1 8 と共に前方に直進移動しているため、結果としてカム環 1 1 には、リード溝部 1 4 e-3 に従う回転繰出分と、直進案内環 1 4 の前方への直進移動分とを合わせた光軸方向移動量が与えられる。

【 0 0 2 8 】

以上の繰出動作は雄ヘリコイド 1 8 a が雌ヘリコイド 2 2 a と螺合した状態で行われ、このとき回転摺動突起 1 8 b はリード溝 2 2 c 内を移動している。ヘリコイドによって所定量繰り出されると、雄ヘリコイド 1 8 a と雌ヘリコイド 2 2 a の螺合が解除されて、やがて回転摺動突起 1 8 b がリード溝 2 2 c から回転摺動溝 2 2 d 内へ入る。このとき同時に、カム環ローラ 3 2 はローラ案内貫通溝 1 4 e の周方向溝部 1 4 e-1 に入る。すると、ヘリコイド環 1 8 及び第 3 外筒 1 5 は、ヘリコイドによる回転繰出力が作用しなくなるため、ズームギヤ 2 8 の駆動に応じて光軸方向の一定位置で回動のみを行うようになる。この状態では直進案内環 1 4 が停止し、かつカム環ローラ 3 2 が周方向溝部 1 4 e-1 内に移行したため、カム環 1 1 にも前方への移動力が与えられなくなり、カム環 1 1 は第 3 外筒 1 5 の回転に応じて一定位置で回動のみ行うようになる。

【 0 0 2 9 】

ズームギヤ 2 8 を鏡筒収納方向に回転駆動させると、以上と逆の動作が行われる。カム環ローラ 3 2 がローラ案内貫通溝 1 4 e の周方向溝部 1 4 e-2 に入るまでヘリコイド環 1 8 に回転を与えると、以上の各鏡筒部材が図 7 に示す位置まで後退する。

【 0 0 3 0 】

カム環 1 1 より先の構造をさらに説明する。直進案内環 1 4 の内周面には、撮影光軸 Z 1 と平行な 3 つの第 1 直進案内溝 1 4 f 及び 6 つの第 2 直進案内溝 1 4 g が、それぞれ周方向に位置を異ならせて形成されている。第 1 直進案内溝 1 4

f は、6つのうち3つの第2直進案内溝14gの両側に位置する一対の溝部からなっており、この3つの第1直進案内溝14fに対し、2群直進案内環（第3の直進移動環）10に設けた3つの股状突起10a（図3、図15）が摺動可能に係合している。一方、第2直進案内溝14gに対しては、第2外筒（第2の直進移動環）13の後端部外周面に突設した6つの直進案内突起13a（図2、図17）が摺動可能に係合している。したがって、第2外筒13と2群直進案内環10はいずれも、直進案内環14を介して光軸方向に直進案内されている。

【0031】

2群直進案内環10は、第2レンズ群LG2を支持する2群レンズ移動枠（第2のカム従動環）8を直進案内するための部材であり、第2外筒13は、第1レンズ群LG1を支持する第1外筒（カム従動環）12を直進案内するための部材である。

【0032】

まず第2レンズ群LG2の支持構造を説明する。2群直進案内環10は、3つの股状突起10aを接続するリング部10bから前方へ向けて、3つの直進案内キー10cを突出させている（図3、図15）。図6及び図7に示すように、リング部10bの外縁部は、カム環11の後端部内周面に形成した周方向溝11eに対し相対回転は可能で光軸方向の相対移動は不能に係合しており、直進案内キー10cはカム環11の内側に延出されている。各直進案内キー10cは、撮影光軸Z1と平行な一対のガイド面を側面に有しており、このガイド面を、カム環11の内側に支持された2群レンズ移動枠8の直進案内溝8aに係合させることによって、2群レンズ移動枠8を軸方向に直進案内している。直進案内溝8aは、2群レンズ移動枠8の外周面側に形成されている。

【0033】

カム環11の内周面には2群案内カム溝11aが形成されている。図14に示すように、2群案内カム溝11aは、光軸方向及び周方向に位置を異ならせた前方カム溝11a-1と後方カム溝11a-2からなっている。前方カム溝11a-1と後方カム溝11a-2はいずれも、同形状の基礎軌跡 α をトレースして形成されたカム溝であるが、それぞれが基礎軌跡 α 全域をカバーしているのではなく

、前方カム溝 1 1 a-1 と後方カム溝 1 1 a-2 では基礎軌跡 α 上に占める領域の一部が異なっている。基礎軌跡とは、ズーム領域及び収納用領域を含む全ての鏡筒使用領域（使用領域）と、鏡筒の組立分解用領域とを含む概念上のカム溝形状である。鏡筒使用領域とは、言い換えれば、カム機構によって移動が制御される領域のことであり、カム機構の組立分解領域と区別する意味で用いられている。また、ズーム領域とは、鏡筒使用領域の中でも特にワイド端とテレ端の間の移動を制御するための領域であり、収納用領域と区別する意味で用いられている。カム環 1 1 には、一对の前方カム溝 1 1 a-1 と後方カム溝 1 1 a-2 を 1 グループとした場合、周方向に等間隔で 3 グループの 2 群案内カム溝 1 1 a が形成されている。

【 0 0 3 4 】

2 群案内カム溝 1 1 a に対して、2 群レンズ移動枠 8 の外周面に設けた 2 群用カムフォロア 8 b が係合している。2 群案内カム溝 1 1 a と同様に 2 群用カムフォロア 8 b も、光軸方向及び周方向に位置を異ならせた一对の前方カムフォロア 8 b-1 と後方カムフォロア 8 b-2 を 1 グループとして周方向に等間隔で 3 グループが設けられており、各前方カムフォロア 8 b-1 は前方カム溝 1 1 a-1 に係合し、各後方カムフォロア 8 b-2 は後方カム溝 1 1 a-2 に係合するように光軸方向及び周方向の間隔が定められている。

【 0 0 3 5 】

2 群レンズ移動枠 8 は 2 群直進案内環 1 0 を介して光軸方向に直進案内されているため、カム環 1 1 が回転すると、2 群案内カム溝 1 1 a に従って、2 群レンズ移動枠 8 が光軸方向へ所定の軌跡で移動する。

【 0 0 3 6 】

2 群レンズ移動枠 8 の内側には、第 2 レンズ群 L G 2 を保持する 2 群レンズ枠 6 が支持されている。2 群レンズ枠 6 は、一对の 2 群レンズ枠支持板 3 6、3 7 に対し、2 群回動軸 3 3 を介して軸支されており、2 群枠支持板 3 6、3 7 が支持板固定ビス 6 6 によって 2 群レンズ移動枠 8 に固定されている。2 群回動軸 3 3 は撮影光軸 Z 1 と平行でかつ撮影光軸 Z 1 に対して偏心しており、2 群レンズ枠 6 は、2 群回動軸 3 3 を回動中心として、第 2 レンズ群 L G 2 の光軸 Z 2 を撮

影光軸 Z 1 と一致させる撮影用位置（図 6）と、2 群光軸 Z 2 を撮影光軸 Z 1 から偏心させる収納用退避位置（図 7）とに回動することができる。2 群レンズ移動枠 8 には、2 群レンズ枠 6 を上記撮影用位置で回動規制する回動規制ピン 3 5 が設けられていて、2 群レンズ枠 6 は、2 群レンズ枠戻しばね 3 9 によって該回動規制ピン 3 5 との当接方向へ回動付勢されている。軸方向押圧ばね 3 8 は、2 群レンズ枠 6 の光軸方向のバックラッシュ取りを行う。

【0037】

2 群レンズ枠 6 は、光軸方向には 2 群レンズ移動枠 8 と一体に移動する。CCD ホルダ 2 1 には 2 群レンズ枠 6 に係合可能な位置にカム突起 2 1 a（図 4）が前方に向けて突設されており、図 7 のように 2 群レンズ移動枠 8 が収納方向に移動して CCD ホルダ 2 1 に接近すると、該カム突起 2 1 a の先端部に形成したカム面が、2 群レンズ枠 6 に係合して上記の収納用退避位置に回動させる。

【0038】

続いて第 1 レンズ群 L G 1 の支持構造を説明する。直進案内環 1 4 を介して光軸方向に直進案内された第 2 外筒 1 3 の内周面には、周方向に位置を異ならせて 3 つの直進案内溝 1 3 b が光軸方向へ形成されており、各直進案内溝 1 3 b に対し、第 1 外筒 1 2 の後端部付近の外周面に形成した 3 つの係合突起 1 2 a が摺動可能に嵌合している（図 2、図 1 7 及び図 1 8 参照）。すなわち、第 1 外筒 1 2 は、直進案内環 1 4 と第 2 外筒 1 3 を介して光軸方向に直進案内されている。また、第 2 外筒 1 3 は後端部付近の内周面に、周方向へ向かう内径フランジ 1 3 c を有し、この内径フランジ 1 3 c がカム環 1 1 の外周面に設けた周方向溝 1 1 c に摺動可能に係合することで、第 2 外筒 1 3 は、カム環 1 1 に対して相対回転可能かつ光軸方向の相対移動は不能に結合されている。一方、第 1 外筒 1 2 は、内径方向に突出する 3 つの 1 群用ローラ（カムフォロア）3 1 を有し、それぞれの 1 群用ローラ 3 1 が、カム環 1 1 の外周面に 3 本形成した 1 群案内カム溝 1 1 b に摺動可能に嵌合している。

【0039】

第 1 外筒 1 2 内には、1 群調整環 2 を介して 1 群レンズ枠 1 が支持されている。1 群レンズ枠 1 には第 1 レンズ群 L G 1 が固定され、その外周面に形成した雄

調整ねじ 1 a が、1 群調整環 2 の内周面に形成した雌調整ねじ 2 a に螺合している。この調整ねじの螺合位置を調整することによって、1 群レンズ枠 1 は 1 群調整環 2 に対して光軸方向に位置調整可能となっている。

【 0 0 4 0 】

1 群調整環 2 は外径方向に突出する一対の（図 2 には一つのみを図示）ガイド突起 2 b を有し、この一対のガイド突起 2 b が、第 1 外筒 1 2 の内周面側に形成した一対の 1 群調整環ガイド溝 1 2 b に摺動可能に係合している。1 群調整環ガイド溝 1 2 b は撮影光軸 Z 1 と平行に形成されており、該 1 群調整環ガイド溝 1 2 b とガイド突起 2 b の係合関係によって、1 群調整環 2 と 1 群レンズ枠 1 の結合体は、第 1 外筒 1 2 に対して光軸方向の前後移動が可能になっている。第 1 外筒 1 2 にはさらに、ガイド突起 2 b の前方を塞ぐように、1 群抜止環 3 が抜止環固定ビス 6 4 によって固定されている。1 群抜止環 3 のばね受け部 3 a とガイド突起 2 b との間には、圧縮コイルばねからなる 1 群付勢ばね 2 4 が設けられ、該 1 群付勢ばね 2 4 によって 1 群調整環 2 は光軸方向後方に付勢されている。1 群調整環 2 は、その前端部付近の外周面に突設した係合爪 2 c を、1 群抜止環 3 の前面（図 2 に見えている側の面）に係合させることによって、第 1 外筒 1 2 に対する光軸方向後方への最大移動位置が規制される（図 6 の上半断面参照）。一方、1 群付勢ばね 2 4 を圧縮させることによって、1 群調整環 2 は光軸方向前方に若干量移動することができる。

【 0 0 4 1 】

第 1 レンズ群 L G 1 と第 2 レンズ群 L G 2 の間には、シャッタ S と絞り A を有するシャッタユニット 7 6 が支持されている。シャッタユニット 7 6 は、2 群レンズ移動枠 8 の内側に支持されており、シャッタ S と絞り A は、第 2 レンズ群 L G 2 との空気間隔が固定となっている。シャッタユニット 7 6 を挟んだ前後位置には、シャッタ S と絞り A を駆動する 2 つのアクチュエータ（不図示）が、それぞれ一つずつ配置されており、シャッタユニット 7 6 からはこれらアクチュエータをカメラの制御回路と接続するための露出制御 F P C（フレキシブルプリント回路）基板 7 7 が延出されている。なお、露出制御 F P C 基板 7 7 は、実際には図 6 における下半断面（ワイド端）の位置には存在しないが、他の部材との位置

関係を分かりやすくするために図示している。

【 0 0 4 2 】

第 1 外筒 1 2 の前端部には、シャッタ S とは別に、非撮影時に撮影開口を閉じて撮影光学系（第 1 レンズ群 L G 1 ）を保護するためのレンズバリヤ機構が設けられる。レンズバリヤ機構は、鏡筒中心軸 Z 0 に対して偏心した位置に設けた回動軸を中心として回動可能な一对のバリヤ羽根 1 0 4 及び 1 0 5 と、該バリヤ羽根 1 0 4 、 1 0 5 を閉じ方向に付勢する一对のバリヤ付勢ばね 1 0 6 と、鏡筒中心軸 Z 0 を中心として回動可能で所定方向の回動によってバリヤ羽根 1 0 4 、 1 0 5 に係合して開かせるバリヤ駆動環 1 0 3 と、該バリヤ駆動環 1 0 3 をバリヤ開放方向に回動付勢するバリヤ駆動環付勢ばね 1 0 7 と、バリヤ羽根 1 0 4 、 1 0 5 とバリヤ駆動環 1 0 3 の間に位置するバリヤ押さえ板 1 0 2 とを備えている。バリヤ駆動環付勢ばね 1 0 7 の付勢力はバリヤ付勢ばね 1 0 6 の付勢力よりも強く設定されており、ズームレンズ鏡筒 7 1 がズーム領域（図 6 ）に繰り出されているときには、バリヤ駆動環付勢ばね 1 0 7 がバリヤ駆動環 1 0 3 をバリヤ開放用の角度位置に保持して、バリヤ付勢ばね 1 0 6 に抗してバリヤ羽根 1 0 4 、 1 0 5 が開かれる。そしてズームレンズ鏡筒 7 1 がズーム領域から収納位置（図 7 ）へ移動する途中で、カム環 1 1 のバリヤ駆動環押圧面 1 1 d （図 3 、 図 1 3 ）がバリヤ駆動環 1 0 3 をバリヤ開放方向と反対方向に強制回動させ、バリヤ駆動環 1 0 3 がバリヤ羽根 1 0 4 、 1 0 5 に対する係合を解除して、該バリヤ羽根 1 0 4 、 1 0 5 がバリヤ付勢ばね 1 0 6 の付勢力によって閉じられる。レンズバリヤ機構の前部は、バリヤカバー 1 0 1 （化粧板）によって覆われている。

【 0 0 4 3 】

以上の構造のズームレンズ鏡筒 7 1 の全体的な繰出及び収納動作を、図 6 、 図 7 及び図 1 9 を参照して説明する。図 1 9 は、ズームレンズ鏡筒 7 1 の主要な部材の関係を概念的に示したものであり、各部材の符号の後の括弧内の「 S 」は固定部材、「 L 」は光軸方向の直線移動のみ行う部材、「 R 」は回転のみ行う部材、「 R L 」は回転しながら光軸方向に移動する部材であることをそれぞれ意味している。また、括弧内に二つの記号が併記されている部材は、繰出時及び収納時にその動作態様が切り換わることを意味している。

【 0 0 4 4 】

カム環 1 1 が収納位置から定位置回転状態に繰り出される段階までは既に説明しているので簡潔に述べる。図 7 の鏡筒収納状態では、ズームレンズ鏡筒 7 1 はカメラボディ 7 2 内に完全に格納されており、カメラボディ 7 2 の前面は、ズームレンズ鏡筒 7 1 が突出しないフラット形状になっている。この鏡筒収納状態からズームモータ 1 5 0 によりズームギヤ 2 8 を繰出方向に回転駆動させると、ヘリコイド環 1 8 と第 3 外筒 1 5 の結合体がヘリコイド（雄ヘリコイド 1 8 a、雌ヘリコイド 2 2 a）に従って回転繰出される。直進案内環 1 4 は、第 3 外筒 1 5 及びヘリコイド環 1 8 と共に前方に直進移動する。このとき、第 3 外筒 1 5 により回転力が付与されるカム環 1 1 は、直進案内環 1 4 の前方への直進移動分と、該直進案内環 1 4 との間に設けたリード構造（カム環ローラ 3 2、リード溝部 1 4 e-3）による繰出分との合成移動を行う。ヘリコイド環 1 8 とカム環 1 1 が前方の所定位置まで繰り出されると、それぞれの回転繰出構造（ヘリコイド、リード）の機能が解除されて、鏡筒中心軸 Z 0 を中心とした周方向回転のみを行うようになる。

【 0 0 4 5 】

カム環 1 1 が回転すると、その内側では、2 群直進案内環 1 0 を介して直進案内された 2 群レンズ移動枠 8 が、2 群用カムフォロア 8 b と 2 群案内カム溝 1 1 a の関係によって光軸方向に所定の軌跡で移動される。図 7 の鏡筒収納状態では、2 群レンズ移動枠 8 内の 2 群レンズ枠 6 は、CCD ホルダ 2 1 に突設したカム突起 2 1 a の作用によって、2 群光軸 Z 2 が撮影光軸 Z 1 から偏心する収納用退避位置に保持されており、該 2 群レンズ枠 6 は、2 群レンズ移動枠 8 がズーム領域まで繰り出される途中でカム突起 2 1 a から離れて、2 群レンズ枠戻しばね 3 9 の付勢力によって 2 群光軸 Z 2 を撮影光軸 Z 1 と一致させる撮影用位置（図 6）に回転する。以後、ズームレンズ鏡筒 7 1 を再び収納位置に移動させるまでは、2 群レンズ枠 6 は撮影用位置に保持される。

【 0 0 4 6 】

また、カム環 1 1 が回転すると、該カム環 1 1 の外側では、第 2 外筒 1 3 を介して直進案内された第 1 外筒 1 2 が、1 群用ローラ 3 1 と 1 群案内カム溝 1 1 b

の関係によって光軸方向に所定の軌跡で移動される。

【0047】

すなわち、撮像面（CCD受光面）に対する第1レンズ群LG1と第2レンズ群LG2の繰出位置はそれぞれ、前者が、固定環22に対するカム環11の前方移動量と、該カム環11に対する第1外筒12のカム繰出量との合算値として決まり、後者が、固定環22に対するカム環11の前方移動量と、該カム環11に対する2群レンズ移動枠8のカム繰出量との合算値として決まる。ズーミングは、この第1レンズ群LG1と第2レンズ群LG2が互いの空気間隔を変化させながら撮影光軸Z1上を移動することにより行われる。図7の収納位置から鏡筒繰出を行うと、まず図6の下半断面に示すワイド端の繰出状態になり、さらにズームモータ150を鏡筒繰出方向に駆動させると、同図の上半断面に示すテレ端の繰出状態となる。図6から分かるように、本実施形態のズームレンズ鏡筒71は、ワイド端では第1レンズ群LG1と第2レンズ群LG2の間隔が大きく、テレ端では、第1レンズ群LG1と第2レンズ群LG2が互いの接近方向に移動して間隔が小さくなる。このような第1レンズ群LG1と第2レンズ群LG2の空気間隔の変化は、2群案内カム溝11aと1群案内カム溝11bの軌跡によって与えられるものである。このテレ端とワイド端の間のズーム領域（ズーミング使用領域）では、カム環11、第3外筒15及びヘリコイド環18は、前述の定位置回転のみを行い、光軸方向へは進退しない。

【0048】

ズーム領域では、被写体距離に応じてAFモータ160を駆動することにより、第3レンズ群LG3（AFレンズ枠51）が撮影光軸Z1に沿って移動してフォーカシングがなされる。

【0049】

ズームモータ150を鏡筒収納方向に駆動させると、ズームレンズ鏡筒71は、前述の繰り出し時とは逆の収納動作を行い、カメラボディ72の内部に完全に格納される収納位置（図7）まで移動される。この収納位置への移動の途中で、2群レンズ枠6がカム突起21aによって収納用退避位置に回動され、2群レンズ移動枠8と共に後退する。ズームレンズ鏡筒71が収納位置まで移動されると

、第2レンズ群LG2は、光軸方向において第3レンズ群LG3やローパスフィルタLG4と同位置に格納される（鏡筒の径方向に重なる）。この収納時の第2レンズ群LG2の退避構造によってズームレンズ鏡筒71の収納長が短くなり、図7の左右方向におけるカメラボディ72の厚みを小さくすることが可能となっている。

【0050】

デジタルカメラ70は、ズームレンズ鏡筒71に連動するズームファインダを備えている。ズームファインダは、ファインダギヤ30をスパーギヤ部18cに噛合させてヘリコイド環18から動力を得ており、該ヘリコイド環18がズーム領域において前述の定位置回転を行うと、その回転力を受けてファインダギヤ30が回転する。ファインダ光学系は、対物窓81a、第1の可動変倍レンズ81b、第2の可動変倍レンズ81c、プリズム81d、接眼レンズ81e、接眼窓81fを有し、第1と第2の可動変倍レンズ81b、81cをファインダ対物系の光軸Z3に沿って所定の軌跡で移動させることで変倍を行う。ファインダ対物系の光軸Z3は、撮影光軸Z1と平行である。可動変倍レンズ81b及び81cの保持枠は、ガイドシャフト82によって光軸Z3方向に移動可能に直進案内され、かつガイドシャフト82と平行なシャフトねじから駆動力を受けるようになっている。このシャフトねじとファインダギヤ30の間に減速ギヤ列が設けられており、ファインダギヤ30が回転するとシャフトねじが回転し、可動変倍レンズ81b、81cが進退する。以上のズームファインダの構成要素は、図5に示すファインダユニット80としてサブアッシされ、固定環22の上部に取り付けられる。

【0051】

[本発明の特徴部分の説明]

以上のようにズームレンズ鏡筒71では、図7の鏡筒収納状態から図6の使用状態（ズーム領域）に至る途中までは、ヘリコイド環18、第3外筒15及びカム環11を前方へ回転繰出させ、使用状態においてはヘリコイド環18、第3外筒15及びカム環11を光軸方向に移動させることなく定位置で回転させる。

【0052】

先に説明した通り、第3外筒15とヘリコイド環18は、回転伝達突起15aを回転伝達凹部18dに係合させることによって回転方向には一体に回転するように結合され、回転伝達突起15aが回転伝達凹部18dに係合する回転位相では同時に、該回転伝達凹部18dの内径部分に形成した嵌合凹部18eに対して嵌合突起15bが嵌合する(図34、図35参照)。回転伝達突起15a、嵌合突起15bがそれぞれ回転伝達凹部18d、嵌合凹部18eに係合する第3外筒15とヘリコイド環18の回転位相では、ヘリコイド環18の前端部に形成したばね挿入凹部18f内に収納された離間方向付勢ばね25が、第3外筒15の後端部のばね当付凹部15cに対応して位置される。

【0053】

ヘリコイド環18と第3外筒15はまた、相対回転案内突起14b、14c及び15dと周方向溝14d、15e及び18gとの嵌合関係によって、それぞれが直進案内環14に対して相対回転可能に結合されている。図30ないし図33に示すように、各相対回転案内突起14b、14c及び15dと各周方向溝14d、15e及び18gは、光軸方向には若干相対移動可能に遊嵌しており、ヘリコイド環18と第3外筒15はそれぞれ、直進案内環14に対して光軸方向へ若干量移動可能になっている。つまり、ヘリコイド環18と第3外筒15は、直進案内環14を介することで光軸方向への完全な分割が規制されているが、同時に光軸方向への若干量の相対移動は可能となっている。この直進案内環14に対する光軸方向への遊び量(クリアランス)は、第3外筒15側よりもヘリコイド環18側の方が大きく取られている。

【0054】

第3外筒15とヘリコイド環18が直進案内環14に対して相対回転可能に結合するとき、ばね当付凹部15cとばね挿入凹部18fの光軸方向の間隔は離間方向付勢ばね25の自由長よりも狭くなり、離間方向付勢ばね25は、圧縮された状態で第3外筒15とヘリコイド環18の対向端面間に保持される。圧縮された離間方向付勢ばね25はその復元力によって、第3外筒15とヘリコイド環18を互いの離間方向、すなわち第3外筒15を光軸方向前方、ヘリコイド環18を光軸方向後方に付勢する。

【 0 0 5 5 】

図 2 4 ないし図 2 8 に示すように、固定環 2 2 の内周面に形成した 3 つのリード溝 2 2 c はそれぞれ、周方向に離間して対向する一対の回転繰出案内面 2 2 c-A、2 2 c-B を有し、ヘリコイド環 1 8 の 3 つの回転摺動突起 1 8 b はそれぞれ、回転繰出案内面 2 2 c-A、2 2 c-B の周方向間隔に対応する一対の側方摺動面 1 8 b-A、1 8 b-B を有している。リード溝 2 2 c の回転繰出案内面 2 2 c-A、2 2 c-B は、雌ヘリコイド 2 2 a のヘリコイド山と平行な方向に向けて形成されていて、回転摺動突起 1 8 b の側方摺動面 1 8 b-A、1 8 b-B は、各回転繰出案内面 2 2 c-A、2 2 c-B に摺接可能な形状となっている。なお、1 つの回転摺動突起 1 8 b のみは、鏡筒ストッパ 2 6 に当接させるために、側方摺動面 1 8 b-A の一部を切り欠いて光軸と平行なストッパ当接面 1 8 b-E が形成されている。また、リード溝 2 2 c に続く 3 つの回転摺動溝 2 2 d ではそれぞれ、光軸方向に離間して対向する一対の平行な回転案内面 2 2 d-A、2 2 d-B を有し、ヘリコイド環 1 8 側の 3 つの回転摺動突起 1 8 b はそれぞれ、回転案内面 2 2 d-A、2 2 d-B に摺接可能な前方摺動面 1 8 b-C と後方摺動面 1 8 b-D を有している。図 3 6 に示すように、嵌合突起 1 5 b を収納する嵌合凹部 1 8 e は、各回転摺動突起 1 8 b の前方摺動面 1 8 b-C 側を一部切り欠いて形成されている。

【 0 0 5 6 】

図 2 0 及び図 2 4 に示す鏡筒収納状態では、ヘリコイド環 1 8 の回転摺動突起 1 8 b は固定環 2 2 のリード溝 2 2 c に係合しており、側方摺動面 1 8 b-A、1 8 b-B がそれぞれ回転繰出案内面 2 2 c-A、2 2 c-B に当接している。この鏡筒収納状態では、回転摺動突起 1 8 b とリード溝 2 2 c の係合に加え、雄ヘリコイド 1 8 a と雌ヘリコイド 2 2 a も螺合状態にある。したがって、スパーギヤ部 1 8 c に噛合するズームギヤ 2 8 によって鏡筒繰出方向（図 2 0 の上方）の回転をヘリコイド環 1 8 に与えると、ヘリコイド環 1 8 は、雄ヘリコイド 1 8 a と回転摺動突起 1 8 b がそれぞれ雌ヘリコイド 2 2 a とリード溝 2 2 c による案内を受けて、光軸方向前方（同図左方）に移動する。このヘリコイド環 1 8 の回転繰出は、回転摺動突起 1 8 b がリード溝 2 2 c 内に位置する間継続される。

【0057】

回転摺動突起18bがリード溝22c内に位置するとき、嵌合突起15bの光軸方向位置はリード溝22cによる規制を受けない。また、回転摺動突起18bでは、回転線出案内面22c-A及び22c-Bがリード溝22cの回転線出案内面22c-A及び22c-Bによる位置規制を受けるが、前方摺動面18b-C及び後方摺動面18b-Dはリード溝22cによる光軸方向の位置規制を受けない。よって、離間方向付勢ばね25の付勢力によって互いの離間方向に付勢された第3外筒15とヘリコイド環18は、図32及び図33に示すように、前述の各相対回動案内突起(14b、14c及び15d)と各周方向溝(14d、15e及び18g)の間のクリアランスに応じて光軸方向に若干量離間されている。この状態では、離間方向付勢ばね25の圧縮度が低いので付勢力の作用は弱く、第3外筒15とヘリコイド環18の光軸方向間隔は比較的ルーズに保たれているが、回転摺動突起18bがリード溝22c内に位置する間は収納位置から撮影状態(ズーム領域)に至る途中であって撮影は行わないので、実用上問題はない。むしろ、コンパクトカメラのズームレンズ鏡筒では、電源オフ時を含めて鏡筒収納状態であることの方が撮影状態に比して多い(時間的に長い)ので、本実施形態の離間方向付勢ばね25のように、撮影状態以外では強い負荷を与えない方が経年劣化等のおそれが少なく好ましい。また、収納位置から撮影状態までの繰出に際しての抵抗も小さく抑えることができる。

【0058】

ヘリコイド環18が光軸方向前方に移動すると、周方向溝18gと相対回動案内突起14bの係合関係によって、直進案内環14もヘリコイド環18と共に光軸方向前方に移動され、直進案内環14に支持されたカム環11にも前方への移動が与えられる。また、ヘリコイド環18の回転力は第3外筒15を介してカム環11に伝達され、該カム環11は、ローラ案内貫通溝14eのリード溝部14e-3とカム環ローラ32の関係によって、直進案内環14に対して光軸方向前方に繰り出される。さらに、カム環11が回転すると、該カム環11に形成した1群案内カム溝11bと2群案内カム溝11aに従って第1レンズ群LG1と第2レンズ群LG2が所定の軌跡で光軸方向に相対移動する。

【 0 0 5 9 】

回転摺動突起 1 8 b は、リード溝 2 2 c の最前部まで移動すると、リード溝 2 2 c から脱して回転摺動溝 2 2 d 内に入る。雄ヘリコイド 1 8 a と雌ヘリコイド 2 2 a は、この時点で互いの螺合を解除するように、光軸方向の形成領域が設定されている。具体的には、固定環 2 2 の内周面上では、回転摺動溝 2 2 d の後部に雌ヘリコイド 2 2 a が形成されていない無ヘリコイド領域が形成され、この無ヘリコイド領域の光軸方向への幅は、光軸方向への雄ヘリコイド 1 8 a の形成領域よりも大きくなるように設定されている。一方、ヘリコイド環 1 8 の外周面上では、回転摺動突起 1 8 b が回転摺動溝 2 2 d に係合するとき、その後方の雄ヘリコイド 1 8 a が上記の無ヘリコイド領域内に位置するように、雄ヘリコイド 1 8 a と回転摺動突起 1 8 b の光軸方向間隔が定められている。したがって、回転摺動突起 1 8 b が回転摺動溝 2 2 d に係合する時点で、回転摺動突起 1 8 b がリード溝 2 2 c による案内を受けなくなると共に、雄ヘリコイド 1 8 a と雌ヘリコイド 2 2 a の螺合も解除され、回転するヘリコイド環 1 8 に対して光軸方向への繰出力が作用しなくなる。以後は、鏡筒繰出方向へのズームギヤ 2 8 の回転に応じて、ヘリコイド環 1 8 は周方向への回転のみを行うようになる。図 2 1 に示すように、ズームギヤ 2 8 は、ヘリコイド環 1 8 が定位置回転に以降した後もスパーギヤ部 1 8 c との噛合を維持しており、回転繰出時に引き続いてヘリコイド環 1 8 に対して回転を与えることができる。

【 0 0 6 0 】

ヘリコイド環 1 8 が定位置回転を行うようになり、回転摺動突起 1 8 b が回転摺動溝 2 2 d 内を若干進んだ図 2 1 及び図 2 5 の状態が、ズームレンズ鏡筒 7 1 のワイド端である。図 2 5 に示すように、ワイド端では、回転摺動突起 1 8 b の前後端を形成する平行な前方摺動面 1 8 b - C と後方摺動面 1 8 b - D が、回転摺動溝 2 2 d の前後の回転案内面 2 2 d - A、2 2 d - B に挟まれているため、ヘリコイド環 1 8 は光軸方向への移動が規制されている。

【 0 0 6 1 】

また、図 3 0 に示すように、回転摺動突起 1 8 b が回転摺動溝 2 2 d 内に移動すると、回転摺動突起 1 8 b と同じ周方向位置にある嵌合突起 1 5 b も同時に回

転摺動溝 2 2 d 内に収納され、離間方向付勢ばね 2 5 の付勢力によって、嵌合突起 1 5 b が前方の回転案内面 2 2 d-A に押し付けられ、回転摺動突起 1 8 b の後方摺動面 1 8 b-D が後方の回転案内面 2 2 d-B に押し付けられる。回転摺動溝 2 2 d の前後の回転案内面 2 2 d-A、2 2 d-B の光軸方向の間隔は、回転摺動突起 1 8 b と嵌合突起 1 5 b がリード溝 2 2 c 内に位置するときよりも該回転摺動突起 1 8 b と嵌合突起 1 5 b を光軸方向に強制的に接近させるように設定されており、これに応じて離間方向付勢ばね 2 5 の圧縮度が高まり、嵌合突起 1 5 b と回転摺動突起 1 8 b には鏡筒収納時よりも強い付勢力が作用する。以後、回転摺動突起 1 8 b と嵌合突起 1 5 b の両方が回転摺動溝 2 2 d に係合する間は、離間方向付勢ばね 2 5 の付勢力によってあたかも嵌合突起 1 5 b と回転摺動突起 1 8 b が互いに突っ張り合うような状態となり、固定環 2 2 に対する第 3 鏡筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 の光軸方向位置が安定する。つまり、光軸方向にガタのない状態で支持される。

【 0 0 6 2 】

第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 をワイド端から繰出方向に回転させると、嵌合突起 1 5 b と回転摺動突起 1 8 b (後方摺動面 1 8 b-D) は、それぞれが当接する回転案内面 2 2 d-A、2 2 d-B の案内を受けて回転摺動溝 2 2 d の終端方向に移動し、やがて図 2 2 及び図 2 6 に示すテレ端位置に達する。ワイド端からテレ端までの間は、嵌合突起 1 5 b 及び回転摺動突起 1 8 b と回転摺動溝 2 2 d の係合が維持されているので、ヘリコイド環 1 8 と第 3 外筒 1 5 は固定環 2 2 に対する光軸方向移動が規制され、回転のみを行う。なお、図 2 9 に示すように、ヘリコイド環 1 8 は離間方向付勢ばね 2 5 によって光軸方向後方、すなわち後方摺動面 1 8 b-D を回転案内面 2 2 d-B に当接させる方向に付勢されているため、ヘリコイド環 1 8 の回転案内は、主として後方摺動面 1 8 b-D と回転案内面 2 2 d-B の摺接関係によってなされる。

【 0 0 6 3 】

ヘリコイド環 1 8 が定位置回転を行うとき、カム環ローラ 3 2 がローラ案内貫通溝 1 4 e の周方向溝部 1 4 e-1 内に位置しているため、カム環 1 1 も直進案内環 1 4 に対して光軸方向には移動せずに定位置で回転する。すなわち、第 1 レ

レンズ群LG1と第2レンズ群LG2は、2群案内カム溝11aと1群案内カム溝11bのズーム領域に従って所定の軌跡で光軸方向に相対移動し、ズーミングが行われる。

【0064】

第3外筒15とヘリコイド環18をテレ端よりもさらに繰出方向に回転させ、図23及び図27に示すように回転摺動突起18bが回転摺動溝22dの終端部（分解領域）に達すると、第3外筒15、第2外筒13及び第1外筒12などを固定環22から前方に抜き取ることが可能な鏡筒分解状態となる。但し、固定環22に対して鏡筒ストッパ26を装着しているときには、1つの回転摺動突起18bのストッパ当接面18b-Eが鏡筒ストッパ26に当接して当該分解位置への回動が規制されるので、鏡筒ストッパ26を取り外さない限り鏡筒分解状態にはならない。この分解構造については後述する。

【0065】

第3外筒15とヘリコイド環18をテレ端から鏡筒収納方向（図22の下方）に回転させると、回転摺動突起18bと嵌合突起15bが、回転摺動溝22d内をリード溝22c側へ移動する。この間、先のワイド端からテレ端への移動時と同様に、嵌合突起15bと回転摺動突起18bはそれぞれ離間方向付勢ばね25によって対向する回転案内面22d-A、22d-Bに押し付けられており、第3外筒15とヘリコイド環18は光軸方向へのガタを生じることなく一体に回転する。

【0066】

図21及び図25のワイド端位置を過ぎてさらに収納方向の回転を継続すると、回転摺動突起18bの側方摺動面18b-Bがリード溝22cの回転繰出案内面22c-Bに当接する。すると、ヘリコイド環18を回転繰出案内面22c-Bに沿って光軸方向後方へ移動させる分力が生じ、回転繰出時とは逆に、ヘリコイド環18は回転しながら光軸方向後方へ移動を始める。回転摺動突起18bとリード溝22cの関係によってヘリコイド環18が光軸方向後方に若干量移動すると、雄ヘリコイド18aが雌ヘリコイド22aに再び螺合し、以後は雄ヘリコイド18aと回転摺動突起18bがそれぞれ雌ヘリコイド22aとリード溝22c

による案内を受けて、図 2 0 及び図 2 4 の収納位置になるまでヘリコイド環 1 8 の回転収納動作が行われる。第 3 鏡筒 1 5 は、ヘリコイド環 1 8 と直進案内環 1 4 の作用によって、ヘリコイド環 1 8 と同様の回転収納動作を行い、回転摺動突起 1 8 b と共に嵌合突起 1 5 b がリード溝 2 2 c 内を移動する。ヘリコイド環 1 8 及び第 3 鏡筒 1 5 が光軸方向後方へ移動すると、直進案内環 1 4 も共に後方へ移動し、該直進案内環 1 4 に支持されるカム環 1 1 も後方へ移動される。また、ヘリコイド環 1 8 が定位置回転から回転収納動作に切り換わるとき、カム環ローラ 3 2 が周方向溝部 1 4 e-1 からリード溝部 1 4 e-3 内に移動して、カム環 1 1 は直進案内環 1 4 に対して回転しながら光軸方向後方へ相対移動する。

【 0 0 6 7 】

回転摺動突起 1 8 b が回転摺動溝 2 2 d からリード溝 2 2 c 内に移動すると、嵌合突起 1 5 b と回転摺動突起 1 8 b が回転摺動溝 2 2 d による光軸方向の位置規制を受けない状態になるので、第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 は、光軸方向位置が厳密に定められた撮影状態での関係（図 3 0 及び図 3 1）から、直進案内環 1 4 に対する遊嵌によって光軸方向位置が定められる関係（図 3 2 及び図 3 3）に戻る。この時点では、ズームレンズ鏡筒 7 1 は既に撮影状態ではなくなっているため、第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 光軸方向の位置決めは厳密なものではなくてよい。

【 0 0 6 8 】

以上のように、本実施形態のズームレンズ鏡筒 7 1 では、ヘリコイド環 1 8 と固定環 2 2 の対向周面に設けた凹凸部からなる雄ヘリコイド 1 8 a、雌ヘリコイド 2 2 a、回転摺動突起 1 8 b、リード溝 2 2 c 及び回転摺動溝 2 2 d のみによって、光軸方向移動を伴う回転繰出（及び回転収納）動作と光軸方向移動を伴わない定位置回転の両方をヘリコイド環 1 8 に与えることができる。ヘリコイド嵌合は構造がシンプルで駆動精度に関する信頼性が高い。また、ヘリコイド嵌合では与えることができない定位置回転を与えるための回転摺動突起 1 8 b や回転摺動溝 2 2 d も、ヘリコイド嵌合と同様に凹凸部からなるシンプルな構造であり、しかもヘリコイドの形成面と同じ周面に形成されているため特別な配置スペースを要しない。従って、簡単かつコンパクトで安価な構造によって、回転繰出（及

び収納)動作と繰出位置での定位置回転動作とを与えることができる。

【0069】

また、回転繰出(収納)動作と定位置回転動作の両方を行う回転部材を光軸方向に若干量相対移動可能な第3外筒15とヘリコイド環18に分けた上で、この第3外筒15とヘリコイド環18を離間方向付勢ばね25によって離間方向に付勢して、撮影状態ではヘリコイド環18の回転摺動突起18bと第3外筒15の嵌合突起15bを、共通の回転摺動溝22dの反対側の対向端面に押し付けることで固定環22に対する光軸方向のバックラッシュ取りを行っている。上記の通り、回転摺動溝22dや回転摺動突起18bは、ヘリコイド環18に回転繰出動作と定位置回転動作を択一して与えるための駆動機構を構成しており、この駆動機構の構成部をバックラッシュ取りにも利用することで、部品点数を少なく抑えることができる。

【0070】

離間方向付勢ばね25は、常に一体に回転する第3外筒15とヘリコイド環18の間に保持されているので、固定環22近傍にバックラッシュ取り用の付勢部材を配設するための特別なスペースを必要としない。また、嵌合突起15bが嵌合凹部18eに収納されるため、第3外筒15とヘリコイド環18における結合部分のスペース効率にも優れている。

【0071】

また、離間方向付勢ばね25による負荷が大きくなるのは、回転摺動突起18bと嵌合突起15bの両方が回転摺動溝22dに係合する撮影時だけであり、鏡筒収納位置などの非撮影時には離間方向付勢ばね25の圧縮度が低いので、鏡筒繰出の初期段階での摺動抵抗が小さく抑えられ、耐久性にも優れている。

【0072】

本発明は、以上の回転環支持構造を有するズームレンズ鏡筒71において、分解及び組立の作業性を良くするものである。

【0073】

図8及び図37に示すように、固定環22には外周面から回転摺動溝22dへ向けて貫通するストッパ挿脱孔22eが形成されており、該ストッパ挿脱孔22

eの近傍にはビス孔22fとストッパ位置決め突起22gが形成されている。鏡筒ストッパ26は、固定環22の外周面に沿うアーム部26aから内径方向に向けてストッパ突起26bを突出させており、該アーム部26aの一端部にビス挿通孔26cを有し、他端部にフック部26dを有している。図38に示すように、鏡筒ストッパ26は、フック部26dをストッパ位置決め突起22gに係合させた状態で、ビス挿通孔26cにストッパ固定ビス67を挿通し、該ストッパ固定ビス67をビス孔22fに螺合させることで固定環22に固定される。鏡筒ストッパ26を固定した状態では、ストッパ突起26dがストッパ挿脱孔22eに挿入されて、回転摺動溝22d内に突出する（図34の状態）。

【0074】

固定環22の前端部には、周方向に間隔をおいて3つの突起挿脱孔22hが形成されており、各突起挿脱孔22hは3つの回転摺動溝22dのそれぞれに連通している。各突起挿脱孔22hは嵌合突起15bを光軸方向に通過させることが可能な開口幅を有している。図39は、先に説明したテレ端（図22、図26）における突起挿脱孔22h近傍を拡大して示したものであり、同図から明らかなように、回転方向における嵌合突起15bと突起挿脱孔22hの位相が異なっているため、嵌合突起15bは回転摺動溝22dから前方へ抜けることができない。図39には一組の嵌合突起15bと突起挿脱孔22hのみを図示しているが、残る2つの嵌合突起15bと突起挿脱孔22hも同様の位置関係にある。また、ワイド端（図21、図25）では、各嵌合突起15bはテレ端のときよりも突起挿脱孔22hから遠ざかっている。つまり、回転摺動溝22dにおけるワイド端からテレ端までの撮影用の領域では、固定環22に対して第3外筒15を前方へ抜き取ることはできない。

【0075】

図39のテレ端位置から各嵌合突起15bと各突起挿脱孔22hの位相を一致させるためには、第3外筒15をヘリコイド環18と共にさらに分解必要角 Rt_1 回転させる必要がある。ところが、ストッパ挿脱孔22eにストッパ突起26bが挿入されている状態では、テレ端から回転許容角 Rt_2 だけ回転させると、回転摺動突起18bのストッパ当接面18b-Eがストッパ突起26bに当て付

いてそれ以上の回転が規制される（図 3 4）。回転許容角 $Rt2$ は分解必要角 $Rt1$ よりも小さいので、各嵌合突起 1 5 b と各突起挿脱孔 2 2 h の位相は一致せず、したがって第 3 外筒 1 5 を前方に抜き取ることはできない。つまり、回転摺動溝 2 2 d において突起挿脱孔 2 2 h に連通する終端部付近が分解用の領域であるが、鏡筒ストッパ 2 6 の装着状態では、この分解領域まで第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 を回転させることができない。

【 0 0 7 6 】

分解を行う際には、鏡筒ストッパ 2 6 を固定環 2 2 から取り外す。すると、ストッパ突起 2 6 b がストッパ挿脱孔 2 2 e から抜け、第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 に対して上記の分解必要角 $Rt1$ を与えることが可能になる。図 2 3 及び図 2 7 は、第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 をテレ端から分解必要角 $Rt1$ 回転させた分解可能状態であり、図 4 0 はこの分解可能状態における突起挿脱孔 2 2 h の近傍を拡大して示したものである。同図から分かるように、この位置まで第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 を回転させると、各回転摺動突起 1 8 b の嵌合凹部 1 8 e と各突起挿脱孔 2 2 h が光軸方向に連通し、該嵌合凹部 1 8 e 内に収納された嵌合突起 1 5 b は突起挿脱孔 2 2 h を通して回転摺動溝 2 2 d から前方に脱することが可能になる。つまり、回転環 2 2 に対して第 3 外筒 1 5 を前方に抜き取ることが可能になる。嵌合突起 1 5 b が回転摺動溝 2 2 d から脱すると、該嵌合突起 1 5 b と回転摺動突起 1 8 b を反対方向へ押圧していた離間方向付勢ばね 2 5 の付勢力が解除され、第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 の間に作用していたバックラッシュ取り機能も解消される。なお、嵌合突起 1 5 b と突起挿脱孔 2 2 h の回転方向の位置関係は、回転摺動突起 1 8 b が回転摺動溝 2 2 d の終端部に当て付いたときに互いに一致するように設定されており、回転が規制されるまでヘリコイド環 1 8 及び第 3 外筒 1 5 を進めれば自動的に図 4 0 の分解可能な位置になる。

【 0 0 7 7 】

第 3 外筒 1 5 は、以上のようにして回転方向の特定位置（特定分解角度位置）において固定環 2 2 から取り外すことが可能であるが、第 3 外筒 1 5 はまた、周方向溝 1 4 d と相対回動案内突起 1 5 d の係合関係と、相対回動案内突起 1 4 c

と周方向溝 1 5 e の係合関係によって、直進案内環 1 4 と結合されている。図 1 1 及び図 1 2 から分かるように、相対回動案内突起 1 4 c と相対回動案内突起 1 5 d はそれぞれ周方向に不等間隔で設けた複数の爪状の突起からなり、かつその一部の突起は周方向における幅を他の突起と異ならせている。第 3 外筒 1 5 の後端部側には、このような複数の相対回動案内突起 1 4 c を、周方向溝 1 5 e に対して特定の回転位相でのみ光軸方向に挿脱可能とさせる複数の突起挿脱孔 1 5 g が形成されている。同様に直進案内環 1 4 の前端部側には、複数の相対回動案内突起 1 5 d を、周方向溝 1 4 d に対して特定の回転位相でのみ光軸方向に挿脱可能とさせる複数の突起挿脱孔 1 4 h が形成されている。

【 0 0 7 8 】

図 4 1 ないし図 4 4 は、第 3 外筒 1 5 と直進案内環 1 4 の結合関係を展開して示したものであり、図 4 1 は鏡筒収納状態（図 2 0 及び図 2 4）、図 4 2 はワイド端（図 2 1 及び図 2 5）、図 4 3 はテレ端（図 2 2 及び図 2 6）、図 4 4 は分解状態（図 2 3 及び図 2 7）に対応している。図 4 1 ないし図 4 4 から分かる通り、収納状態からテレ端までの間は、全ての相対回動案内突起 1 4 c、1 5 d が対応の突起挿脱孔 1 5 g、1 4 h に対して同時に挿脱可能となる状態は存在せず、常に相対回動案内突起 1 4 c、1 5 d のいずれかの部分が突起挿脱孔 1 5 g、1 4 h に係合しているので、第 3 外筒 1 5 と直進案内環 1 4 を光軸方向に分解することはできない。そして、鏡筒ストッパ 2 6 を外して第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 を上記の分解位置まで回転させたとき初めて、全ての相対回動案内突起 1 4 c が突起挿脱孔 1 5 g に対して挿脱可能な位置に達し、同時に全ての相対回動案内突起 1 5 d が突起挿脱孔 1 4 h に対して挿脱可能な位置に達する。これにより、図 4 4 及び図 5 3（図 5 3 では固定環 2 2 は図示していない）のように直進案内環 1 4 から第 3 外筒 1 5 を前方に抜き取ることが可能になる。第 3 外筒 1 5 が抜き取られると、ヘリコイド環 1 8 との間に保持されていた離間方向付勢ばね 2 5 が露出して取り外し可能となる（図 3 6、図 5 3）。

【 0 0 7 9 】

つまり、鏡筒ストッパ 2 6 を外して第 3 外筒 1 5 とヘリコイド環 1 8 を回転方向の特定分解位置まで回転させると、第 3 外筒 1 5 は、回転環 2 2 と直進案内環

14 に対して同時に取り外し可能になる。逆に言えば、固定環 22 へ取り付けられた状態の鏡筒ストッパ 26 は、ズームレンズ鏡筒 71 の通常の使用状態では上記の特定分解位置まで回転しないように、回転摺動溝 22 d 内でのヘリコイド間 18 と第 3 外筒 15 の回転角度を制限する規制手段として機能している。前述の通り、回転摺動突起 18 b、回転摺動溝 22 d 及びリード溝 22 c からなるガイド構造は簡単かつコンパクトであり、このガイド構造に鏡筒ストッパ 26 を付加するだけの簡単な構造によって、通常使用状態においてヘリコイド間 18 と第 3 外筒 15 の回転角度を確実に制限することができる。

【0080】

第 3 外筒 15 を取り外すことにより、さらに次のような分解が可能になる。図 6 及び図 7 に示すように、第 3 外筒 15 の前端部は第 2 直進案内溝 14 g の前端部を塞ぐ前端フランジ 15 h になっており、該第 2 直進案内溝 14 g に直進案内突起 13 a を係合させた第 2 外筒 13 は、第 3 外筒 15 が直進案内環 14 に取り付けられた状態では前方へ抜き取ることができず、第 3 外筒 15 を取り外して初めて第 2 外筒 13 が取り外し可能になる。但し、第 2 外筒 13 はさらに、内径フランジ 13 c と周方向溝 11 c が係合しているときは、カム環 11 に対する光軸方向移動が規制される。図 17 に示すように、第 2 外筒 13 の内径フランジ 13 c は周方向に不等間隔で複数に分割されている。一方、図 13 に示すように、該内径フランジ 13 c が係合するカム環 11 の周方向溝 11 c は、周方向に離間する 3 つの部分的な周方向溝からなっており、さらに 3 つの周方向溝 11 c にはそれぞれ前方へ開口する突起挿脱孔 11 f が形成されている。3 つの突起挿脱孔 11 f は周方向に不等間隔で配置されている。

【0081】

図 49 ないし図 52 は、カム環 11 に対する第 2 外筒 13 と第 1 外筒 12 の結合関係を展開して示したものであり、図 49 は鏡筒収納状態（図 20 及び図 24）、図 50 はワイド端（図 21 及び図 25）、図 51 はテレ端（図 22 及び図 26）、図 52 は分解状態（図 23 及び図 27）に対応する。図 49 ないし図 51 から分かる通り、収納状態からテレ端までの間は、複数の分割領域からなる内径フランジ 13 c の全ての領域が、3 つの周方向溝 11 c の間のスペース及び突起

挿脱孔 1 1 f に対して完全に一致する状態は存在せず、内径フランジ 1 3 c のいずれかの部分が周方向溝 1 1 c に係合している。よって、第 2 外筒 1 3 をカム環 1 1 に対して光軸方向に分解することはできない。そして、第 2 外筒 1 3 が第 3 外筒 1 5 に連れ回って分解位置まで回転したとき初めて、内径フランジ 1 3 c の全ての領域が、3 つの周方向溝 1 1 c の間のスペースと突起挿脱孔 1 1 f とに完全に一致し、図 5 2 及び図 5 4 のようにカム環 1 1 から第 2 外筒 1 3 を前方に抜き取ることが可能になる。

【 0 0 8 2 】

さらに、図 5 2 の分解位置では、第 1 外筒 1 2 に設けた 3 つの 1 群用ローラ 3 1 がそれぞれ、カム環 1 1 の外周面に形成した 1 群案内カム溝 1 1 b の前端開放領域（カムフォロア挿脱端部） 1 1 b-x に達しており、図 5 5 のように第 1 外筒 1 2 も前方に引き抜くことができる。このとき、第 3 外筒 1 5 の前端フランジ 1 5 h は既に存在しないので、第 1 外筒 1 2 の外周面に設けた係合突起 1 2 a が該前端フランジ 1 5 h に干渉することはない。図 2 に示すように、第 2 外筒 1 2 からはさらに、固定ビス 6 4 による 1 群抜止環 3 の固定を解除して 1 群調整環 2 を前方に取り外すことができ、該 1 群調整環 2 内に支持された 1 群レンズ枠 1 も分解することができる。

【 0 0 8 3 】

図 5 5 の状態では、直進案内環 1 4、ヘリコイド環 1 8、カム環 1 1 及びその内部の 2 群レンズ移動枠 8 などが固定環 2 2 の内側に残っているが、さらに分解することもできる。

【 0 0 8 4 】

図 5 4 及び図 5 5 から分かるように、固定環 2 2 からレンズ鏡筒を繰り出した状態で第 3 外筒 1 5 が外れると、ローラ固定ねじ 3 2 a が露出する。そして、図 5 6 に示すようにローラ固定ねじ 3 2 a と共にカム環ローラ 3 2 を外すと、直進移動環 1 4 に対してカム環 1 1 の光軸方向移動を規制する要素がなくなるため、直進移動環 1 4 からカム環 1 1 と 2 群直進案内環 1 0 の結合体を引き抜くことができる。図 5 6 に示すように、2 群直進案内環 1 0 の股状突起 1 0 a が係合する第 1 直進案内溝 1 4 f は、直進移動環 1 4 の前端部側が閉じ後端部側が開放され

ているので、カム環 1 1 と 2 群直進案内環 1 0 の結合体を引き抜く方向は後方になる。2 群直進案内環 1 0 とカム環 1 1 は、リング部 1 0 b の外縁部と周方向溝 1 1 e が相対回転可能に係合しているが、この係合は回転方向の特定の相対位置で外れるようになっており、図 3 のように分解することができる。

【 0 0 8 5 】

また図 1 4 に示すように、ヘリコイド環 1 8 及び第 3 外筒 1 5 を前述の分解位置に回転させたとき、2 群レンズ移動枠 8 の 2 群用カムフォロア 8 b は、前方カムフォロア 8 b-1 が前方カム溝 1 1 a-1 から前方に外れ、後方カムフォロア 8 b-2 が後方カム溝 1 1 a-2 の前端開放領域（カムフォロア挿脱端部）1 1 a-2 x に位置している。よって、2 群レンズ移動枠 8 をカム環 1 1 から前方に引き抜いて、図 3 のように分解することができる。後方カム溝 1 1 a-2 の前端開放領域 1 1 a-2 x は光軸方向への直線溝部として形成されているため、上記分解位置において 2 群レンズ移動枠 8 は、2 群直進案内環 1 0 による直進案内を受けている（直進案内溝 8 a に直進案内キー 1 0 c が係合している）か否かを問わず、カム環 1 1 から前方へ直線的に引き抜くことができる。なお、図 5 5 のようにカム環 1 1 及び 2 群直進案内環 1 0 が直進案内環 1 4 の内側に残っている状態で、2 群レンズ移動枠 8 のみを取り外すことも可能である。

【 0 0 8 6 】

2 群レンズ移動枠 8 からはさらに、支持板固定ビス 6 6 による 2 群枠支持板 3 6、3 7 の固定を解除することにより、2 群回転軸 3 3 と 2 群レンズ枠 6 を取り外すことができる（図 3 参照）。

【 0 0 8 7 】

また、カム環 1 1 の内部要素とは別に、固定環 2 2 からヘリコイド環 1 8 を取り外すことも可能であり、この場合、上記の分解位置から収納方向にヘリコイド環 1 8 を回転させる。すると、3 つの回転摺動突起 1 8 b が回転摺動溝 2 2 d からリード溝 2 2 c 内に戻って雄ヘリコイド 1 8 a と雌ヘリコイド 2 2 a が螺合し、ヘリコイド環 1 8 は回転しながら後退する。ヘリコイド環 1 8 が図 2 0 及び図 2 4 に示す位置よりも後方に移動すると、リード溝 2 2 c の後端開放領域 2 2 c-x から回転摺動突起 1 8 b が外れ、雄ヘリコイド 1 8 a と雌ヘリコイド 2 2 a

の螺合も解除される。よって、ヘリコイド環 1 8 は直進案内環 1 4 と共に固定環 2 2 から後方に外れる。

【 0 0 8 8 】

ヘリコイド環 1 8 と直進案内環 1 4 は、周方向溝 1 8 g と相対回動案内突起 1 4 b の係合関係によって結合している。相対回動案内突起 1 4 b は、相対回動案内突起 1 4 c などと同様に周方向に不等間隔で設けた複数の爪状の突起からなっており、ヘリコイド環 1 8 には、このような複数の相対回動案内突起 1 4 b を、周方向溝 1 8 e に対して回転方向の特定の相対位置でのみ光軸方向に挿脱可能とさせる複数の突起挿脱孔 1 8 h が形成されている。

【 0 0 8 9 】

図 4 5 ないし図 4 8 は、直進案内環 1 4 とヘリコイド環 1 8 の結合関係を展開して示したものであり、図 4 5 は鏡筒収納状態（図 2 0 及び図 2 4）、図 4 6 はワイド端（図 2 1 及び図 2 5）、図 4 7 はテレ端（図 2 2 及び図 2 6）、図 4 8 は分解状態（図 2 3 及び図 2 7）に対応する。これらの各図から分かる通り、収納状態から分解状態のいずれにおいても、全ての相対回動案内突起 1 4 b が突起挿脱孔 1 8 h に対して同時に挿脱可能となる状態は存在せず、ヘリコイド環 1 8 と直進案内環 1 4 を光軸方向に分解することはできない。全ての相対回動案内突起 1 4 b が突起挿脱孔 1 8 h に対して同時に挿脱可能となるのは、図 4 5 の収納状態からさらにヘリコイド環 1 8 を収納方向（図中下方）に回転させた位置である。この位置までヘリコイド環 1 8 を回転させてからヘリコイド環 1 8 を前方（図 4 5 ないし図 4 9 の左方）に移動させると、相対回動案内突起 1 4 b が突起挿脱孔 1 8 h を通って周方向溝 1 8 g の後方へ外れる。なお、ヘリコイド環 1 8 と直進案内環 1 4 を固定環 2 2 から離脱可能な上記の回転方向位置にしたとき、同時に、相対回動案内突起 1 4 b が突起挿脱孔 1 8 h に対して挿脱可能になるようにしてもよい。

【 0 0 9 0 】

直進案内環 1 4 の外周面には、相対回動案内突起 1 4 b よりも前方に第 3 外筒 1 5 と係合するための相対回動案内突起 1 4 c が設けられている。前述の通り、相対回動案内突起 1 4 b と相対回動案内突起 1 4 c はいずれも周方向に不等間隔

に設けた複数の爪状突起からなっているが、相対回動案内突起 1 4 b と相対回動案内突起 1 4 c では、突起の数とその間隔、及び対応する各突起の周方向への幅が互いに同一になっている（図 1 2 参照）。よって、相対回動案内突起 1 4 c と突起挿脱孔 1 8 h の間にも、光軸方向へ挿脱可能となる回転方向の特定の位置関係が存在しており、この特定の位置関係にしてからヘリコイド環 1 8 を前方に移動させると、各相対回動案内突起 1 4 c が対応する突起挿脱孔 1 8 h の前方から入り後方へ抜けて、ヘリコイド環 1 8 を直進案内環 1 4 から完全に前方に抜き取ることが可能になる。突起挿脱孔 1 8 h は、このように相対回動案内突起 1 4 c を光軸方向に通過させる関係上、ヘリコイド環 1 8 の前後端に貫通して形成されている。

【 0 0 9 1 】

なお、ヘリコイド環 1 8 と直進案内環 1 4 の分解は、それぞれが固定環 2 2 の内部に支持された状態で行ってもよいし、固定環 2 2 から取り外した状態で行うこともできる。

【 0 0 9 2 】

以上のように、本実施形態のレンズ鏡筒によれば、鏡筒ストッパ 2 6 を取り外した上で、ズーム領域や収納領域とは異なる特定の分解位置まで第 3 外筒 1 5 及びヘリコイド環 1 8 を回転させることで、回転繰出動作と定位置回転とを行う第 3 外筒 1 5 を容易に取り外すことができる。第 3 外筒 1 5 を取り外すことで、第 3 外筒 1 5、ヘリコイド環 1 8、固定環 2 2 及び直進案内環 1 4 の間に作用していたバックラッシュ取り機能も同時に解除させることができ、分解作業の工程数が少なくて済む。さらに、第 3 外筒 1 5 を取り外すための分解位置は、第 2 外筒 1 3、第 1 外筒 1 2、カム環 1 1、2 群レンズ移動枠 8 などの分解位置にもなっており、第 3 外筒 1 5 を取り外した後にはこれらの各要素を次々に分解することができ、レンズ鏡筒全体としての分解作業性にも優れている。

【 0 0 9 3 】

以上では分解作業について説明したが、逆の手順によって組立を行うことができる。すなわち、本実施形態のズームレンズ鏡筒 7 1 は組立作業性においても優れている。

【 0 0 9 4 】

以上、図示実施形態に基づき本発明を説明したが、本発明はこの実施形態に限定されるものではない。図示実施形態では、第3外筒15とヘリコイド環18の繰出後の定位置回転によって第1レンズ群LG1と第2レンズ群LG2を光軸方向に移動させてズーミング（変倍動作）を行っているが、例えば、第3外筒15とヘリコイド環18に相当する回転環の定位置回転により与える動作をズーミングではなくフォーカシングに置換するなどして、単焦点のレンズ鏡筒として適用することも可能である。

【 0 0 9 5 】

さらには、上記実施形態の第3外筒15とヘリコイド環18に相当する回転環が、繰出完了後（撮影状態）には回転せずに一定の位置に停止されるような態様であっても本発明は適用可能であり、この場合も単焦点のレンズ鏡筒として構成できる。要は、ズームレンズか否かを問わず、繰出回転環を含むレンズ鏡筒の構成要素を、上記実施形態のように収納時や撮影時には用いない特定の角度位置で容易に分解できればよいのである。

【 0 0 9 6 】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、光軸方向移動を伴う回転動作状態と光軸方向移動を伴わない動作状態とを有する回転環を備えたレンズ鏡筒の組立分解作業性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明のカム繰出機構を適用したズームレンズ鏡筒の分解斜視図である。

【図2】

図1のズームレンズ鏡筒における、第1レンズ群の支持機構に関する部分の分解斜視図である。

【図3】

図1のズームレンズ鏡筒における、第2レンズ群の支持機構に関する部分の分解斜視図である。

【図 4】

図 1 のズームレンズ鏡筒における、固定環から第 3 外筒までの繰出機構に関する部分の分解斜視図である。

【図 5】

図 1 のズームレンズ鏡筒に、ズームモータとファインダユニットを加えた完成状態の斜視図である。

【図 6】

図 1 のズームレンズ鏡筒のワイド端とテレ端を示す、該ズームレンズ鏡筒を搭載したカメラの縦断面図である。

【図 7】

図 6 カメラの鏡筒収納状態の縦断面図である。

【図 8】

固定環の展開平面図である。

【図 9】

ヘリコイド環の展開平面図である。

【図 10】

ヘリコイド環の内周面側の構成要素を透視して示す展開平面図である。

【図 11】

第 3 外筒の展開平面図である。

【図 12】

直進案内環の展開平面図である。

【図 13】

カム環の展開平面図である。

【図 14】

カム環の内周面側の 2 群案内カム溝を透視して示す展開平面図である。

【図 15】

直進案内環の展開平面図である。

【図 16】

2 群レンズ移動枠の展開平面図である。

【図 1 7】

第 2 外筒の展開平面図である。

【図 1 8】

第 1 外筒の展開平面図である。

【図 1 9】

本実施形態のズームレンズ鏡筒の主要な部材の関係を概念的に示す図である。

【図 2 0】

鏡筒収納状態におけるヘリコイド環、第 3 外筒及び固定環の関係を示す展開平面図である。

【図 2 1】

ワイド端におけるヘリコイド環、第 3 外筒及び固定環の関係を示す展開平面図である。

【図 2 2】

テレ端におけるヘリコイド環、第 3 外筒及び固定環の関係を示す展開平面図である。

【図 2 3】

鏡筒分解状態におけるヘリコイド環、第 3 外筒及び固定環の関係を示す展開平面図である。

【図 2 4】

鏡筒収納状態におけるヘリコイド環の回転摺動突起の位置を示す、固定環の展開平面図である。

【図 2 5】

ワイド端におけるヘリコイド環の回転摺動突起の位置を示す、固定環の展開平面図である。

【図 2 6】

テレ端におけるヘリコイド環の回転摺動突起の位置を示す、固定環の展開平面図である。

【図 2 7】

鏡筒分解状態におけるヘリコイド環の回転摺動突起の位置を示す、固定環の展

開平面図である。

【図 2 8】

図 2 4 のXXVIII-XXVIII断面線に沿うヘリコイド環と固定環の断面図である。

【図 2 9】

図 2 1 のXXIX-XXIX断面線に沿うヘリコイド環付近の断面図である。

【図 3 0】

図 6 の撮影状態の上半断面（ワイド端）の一部を拡大して示す断面図である。

【図 3 1】

図 6 の撮影状態の下半断面（テレ端）の一部を拡大して示す断面図である。

【図 3 2】

図 7 の鏡筒収納状態の上半断面の一部を拡大して示す断面図である。

【図 3 3】

図 7 の鏡筒収納状態の下半断面の一部を拡大して示す断面図である。

【図 3 4】

第 3 外筒とヘリコイド環の結合部分の一部を拡大して示す斜視図である。

【図 3 5】

図 3 4 から鏡筒ストッパを除いた状態の斜視図である。

【図 3 6】

図 3 5 の状態から第 3 外筒とヘリコイド環を光軸方向に分割した状態を示す斜視図である。

【図 3 7】

固定環から鏡筒ストッパを取り外した状態の斜視図である。

【図 3 8】

固定環に鏡筒ストッパを装着した状態の斜視図である。

【図 3 9】

テレ端におけるヘリコイド環の回転摺動突起と固定環の周方向溝の関係を拡大して示す展開平面図である。

【図 4 0】

鏡筒分解状態におけるヘリコイド環の回転摺動突起と固定環の周方向溝の関係

を拡大して示す展開平面図である。

【図 4 1】

鏡筒収納状態における第 3 外筒と直進案内環の関係を示す展開平面図である。

【図 4 2】

ワイド端における第 3 外筒と直進案内環の関係を示す展開平面図である。

【図 4 3】

テレ端における第 3 外筒と直進案内環の関係を示す展開平面図である。

【図 4 4】

鏡筒分解状態における第 3 外筒と直進案内環の関係を示す展開平面図である。

【図 4 5】

鏡筒収納状態におけるヘリコイド環と直進案内環の関係を示す展開平面図である。

【図 4 6】

ワイド端におけるヘリコイド環と直進案内環の関係を示す展開平面図である。

【図 4 7】

テレ端におけるヘリコイド環と直進案内環の関係を示す展開平面図である。

【図 4 8】

鏡筒分解状態におけるヘリコイド環と直進案内環の関係を示す展開平面図である。

【図 4 9】

鏡筒収納状態におけるカム環、第 1 外筒、第 2 外筒及び 2 群直進案内環の関係を示す展開平面図である。

【図 5 0】

ワイド端におけるカム環、第 1 外筒、第 2 外筒及び 2 群直進案内環の関係を示す展開平面図である。

【図 5 1】

テレ端におけるカム環、第 1 外筒、第 2 外筒及び 2 群直進案内環の関係を示す展開平面図である。

【図 5 2】

鏡筒分解状態におけるカム環、第 1 外筒、第 2 外筒及び 2 群直進案内環の関係を
示す展開平面図である。

【図 5 3】

第 3 外筒を外した分解状態の斜視図である。

【図 5 4】

図 5 3 からさらに第 2 外筒とローラ付勢ばねを外した分解状態の斜視図である

。

【図 5 5】

図 5 4 からさらに第 1 を外した分解状態の斜視図である。

【図 5 6】

図 5 5 からさらにカム環ローラ、カム環及び 2 群直進案内環をを外した分解状態の斜視図である。

【符号の説明】

L G 1 第 1 レンズ群（可動レンズ群）

L G 2 第 2 レンズ群（可動レンズ群）

L G 3 第 3 レンズ群

L G 4 ローパスフィルタ

S シャッター

A 絞り

Z 0 鏡筒中心軸

Z 1 撮影光軸

Z 2 2 群光軸

Z 3 ファインダ対物系の光軸

1 1 群レンズ枠

1 a 雄調整ねじ

2 1 群調整環

2 a 雌調整ねじ

2 b ガイド突起

2 c 係合爪

- 3 1 群抜止環
 - 3 a ばね受け部
- 6 2 群レンズ枠
- 8 2 群レンズ移動枠（第 2 のカム従動環）
 - 8 a 直進案内溝
 - 8 b 2 群用カムフォロア
 - 8 b-1 前方カムフォロア
 - 8 b-2 後方カムフォロア
- 1 0 2 群直進案内環（第 3 の直進移動環）
 - 1 0 a 股状突起
 - 1 0 b リング部
 - 1 0 c 直進案内キー
- 1 1 カム環
 - 1 1 a 2 群案内カム溝
 - 1 1 a-1 前方カム溝
 - 1 1 a-2 後方カム溝
 - 1 1 a-2 x 前端開放領域（カムフォロア挿脱端部）
 - 1 1 b 1 群案内カム溝
 - 1 1 b-x 前端開放領域（カムフォロア挿脱端部）
 - 1 1 c 1 1 e 周方向溝
 - 1 1 d バリヤ駆動環押圧面
 - 1 1 f 突起挿脱孔
- 1 2 第 1 外筒（カム従動環）
 - 1 2 a 係合突起
 - 1 2 b 1 群調整環ガイド溝
- 1 3 第 2 外筒（第 2 の直進移動環）
 - 1 3 a 直進案内突起
 - 1 3 b 直進案内溝
 - 1 3 c 内径フランジ

- 1 4 直進案内環
 - 1 4 a 直進案内突起
 - 1 4 b 1 4 c 相対回動案内突起
 - 1 4 d 周方向溝
 - 1 4 e ローラ案内貫通溝
 - 1 4 e-1 1 4 e-2 周方向溝部
 - 1 4 e-3 リード溝部
 - 1 4 f 第 1 直進案内溝
 - 1 4 g 第 2 直進案内溝
 - 1 4 h 突起挿脱孔
- 1 5 第 3 外筒 (回転環)
 - 1 5 a 回転伝達突起
 - 1 5 b 嵌合突起 (光軸方向移動規制突起)
 - 1 5 c ばね当付凹部
 - 1 5 d 相対回動案内突起
 - 1 5 e 周方向溝
 - 1 5 f ローラ嵌合溝 (回転伝達溝)
 - 1 5 g 突起挿脱孔
 - 1 5 h 前端フランジ
- 1 7 ローラ付勢ばね
 - 1 7 a ローラ押圧片
- 1 8 ヘリコイド環 (回転環)
 - 1 8 a 雄ヘリコイド
 - 1 8 b 回転摺動突起 (回転摺動案内突起)
 - 1 8 b-A 1 8 b-B 側方摺動面
 - 1 8 b-C 前方摺動面
 - 1 8 b-D 後方摺動面
 - 1 8 b-E ストップ当接面
 - 1 8 c スパーギヤ部

- 1 8 d 回転伝達凹部
- 1 8 e 嵌合凹部
- 1 8 f ばね挿入凹部
- 1 8 g 周方向溝
- 1 8 h 突起挿脱孔
- 2 1 CCDホルダ
- 2 1 a カム突起
- 2 2 固定環（支持環）
- 2 2 a 雌ヘリコイド
- 2 2 b 直進案内溝
- 2 2 c リード溝
- 2 2 c-A 2 2 c-B 回転繰出案内面
- 2 2 c-x 後端開放領域
- 2 2 d 回転摺動溝（周方向溝）
- 2 2 d-A 2 2 d-B 回転案内面
- 2 2 e ストップ挿脱孔
- 2 2 f ビス孔
- 2 2 g ストップ位置決め突起
- 2 2 h 突起挿脱孔
- 2 4 1 群付勢ばね
- 2 5 離間方向付勢ばね（付勢部材）
- 2 6 鏡筒ストップ
- 2 6 a アーム部
- 2 6 b ストップ突起
- 2 6 c ビス挿通孔
- 2 6 d フック部
- 2 8 ズームギヤ
- 2 9 ズームギヤ軸
- 3 0 ファインダギヤ

- 3 1 1 群用ローラ（カムフォロア）
- 3 2 カム環ローラ
- 3 2 a ローラ固定ねじ
- 3 3 2 群回動軸
- 3 5 回動規制ピン
- 3 6 3 7 2 群レンズ枠支持板
- 3 8 軸方向押圧ばね
- 3 9 2 群レンズ枠戻しばね
- 5 1 A F レンズ枠（3 群レンズ枠）
- 5 2 5 3 A F ガイド軸
- 5 4 A F ナット
- 5 5 A F 枠付勢ばね
- 6 0 固体撮像素子（C C D）
- 6 1 パッキン
- 6 2 C C D ベース板
- 6 4 抜止環固定ビス
- 6 6 支持板固ビス
- 6 7 ストップ固定ビス
- 7 0 デジタルカメラ
- 7 1 ズームレンズ鏡筒
- 7 2 カメラボディ
- 7 3 フィルタホルダ
- 7 4 減速ギヤボックス
- 7 5 レンズ駆動制御 F P C 基板
- 7 6 シャッタユニット
- 7 7 露出制御 F P C 基板
- 8 0 ファインダユニット
- 8 1 a 対物窓
- 8 1 b 8 1 c 可動変倍レンズ

8 1 d プリズム

8 1 e 接眼レンズ

8 1 f 接眼窓

8 2 ガイドシャフト

1 0 1 バリヤカバー

1 0 2 バリヤ押さえ板

1 0 3 バリヤ駆動環

1 0 4 1 0 5 バリヤ羽根

1 0 6 バリヤ付勢ばね

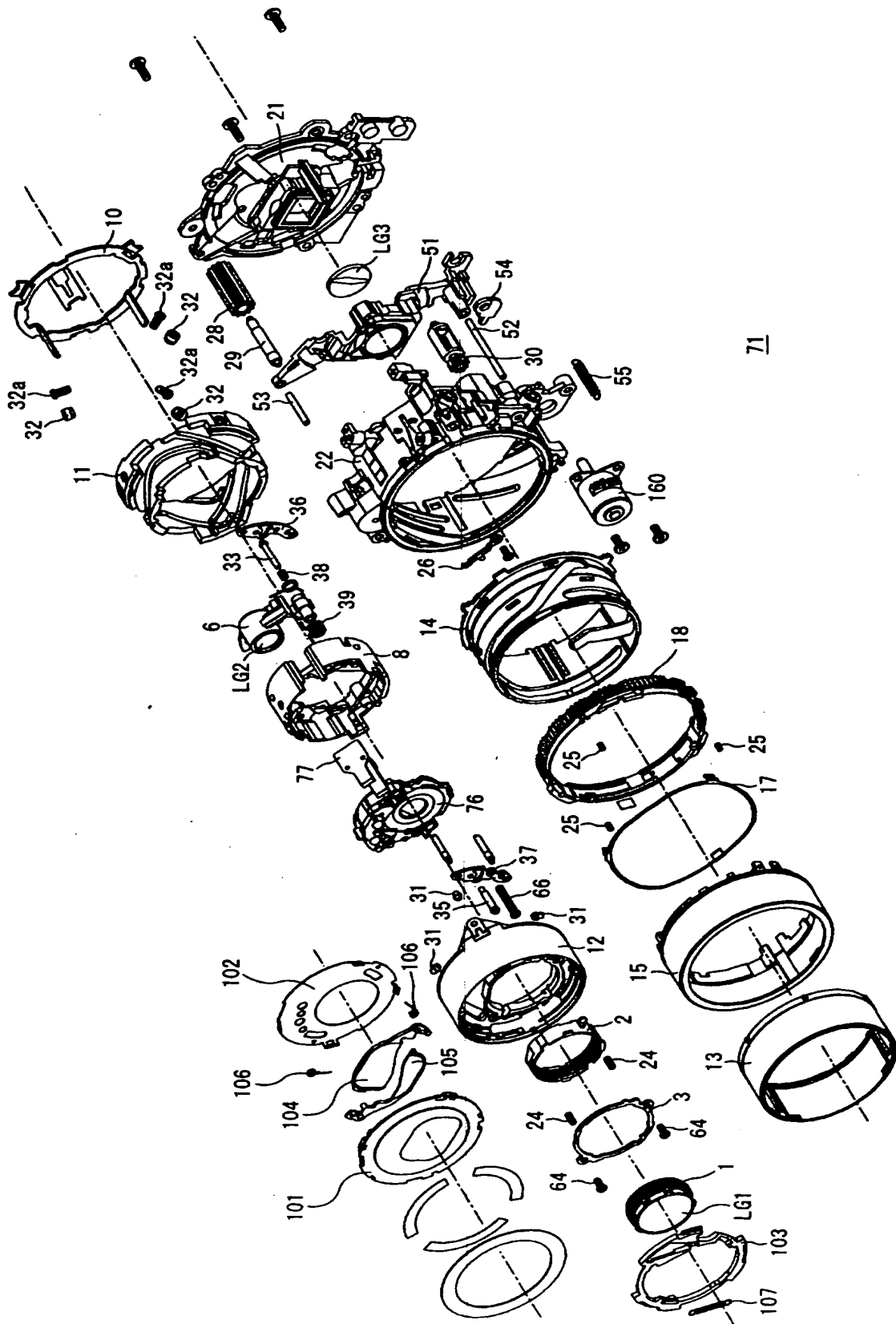
1 0 7 バリヤ駆動環付勢ばね

1 5 0 ズームモータ

1 6 0 A Fモータ

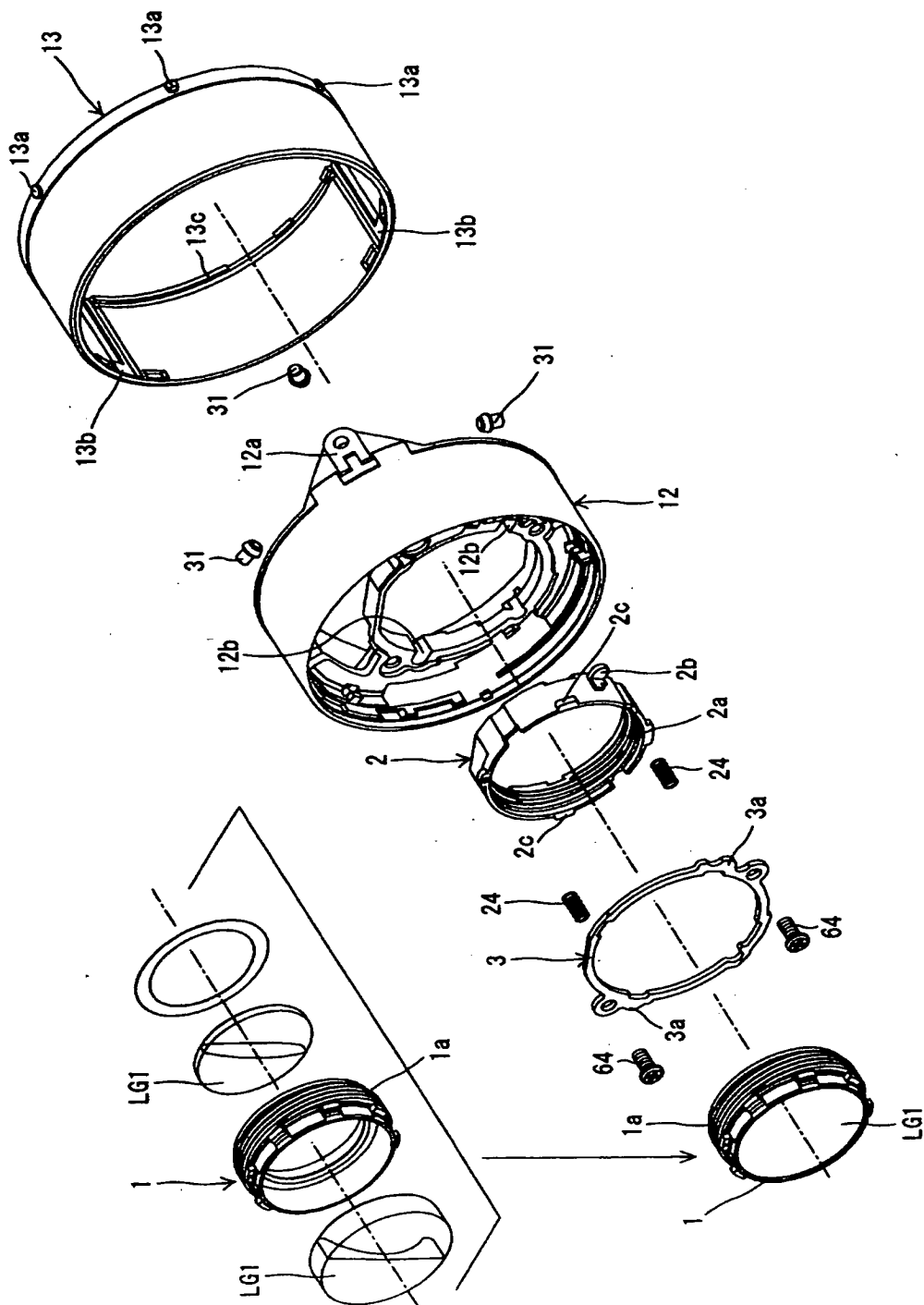
【書類名】 図面

【図 1】

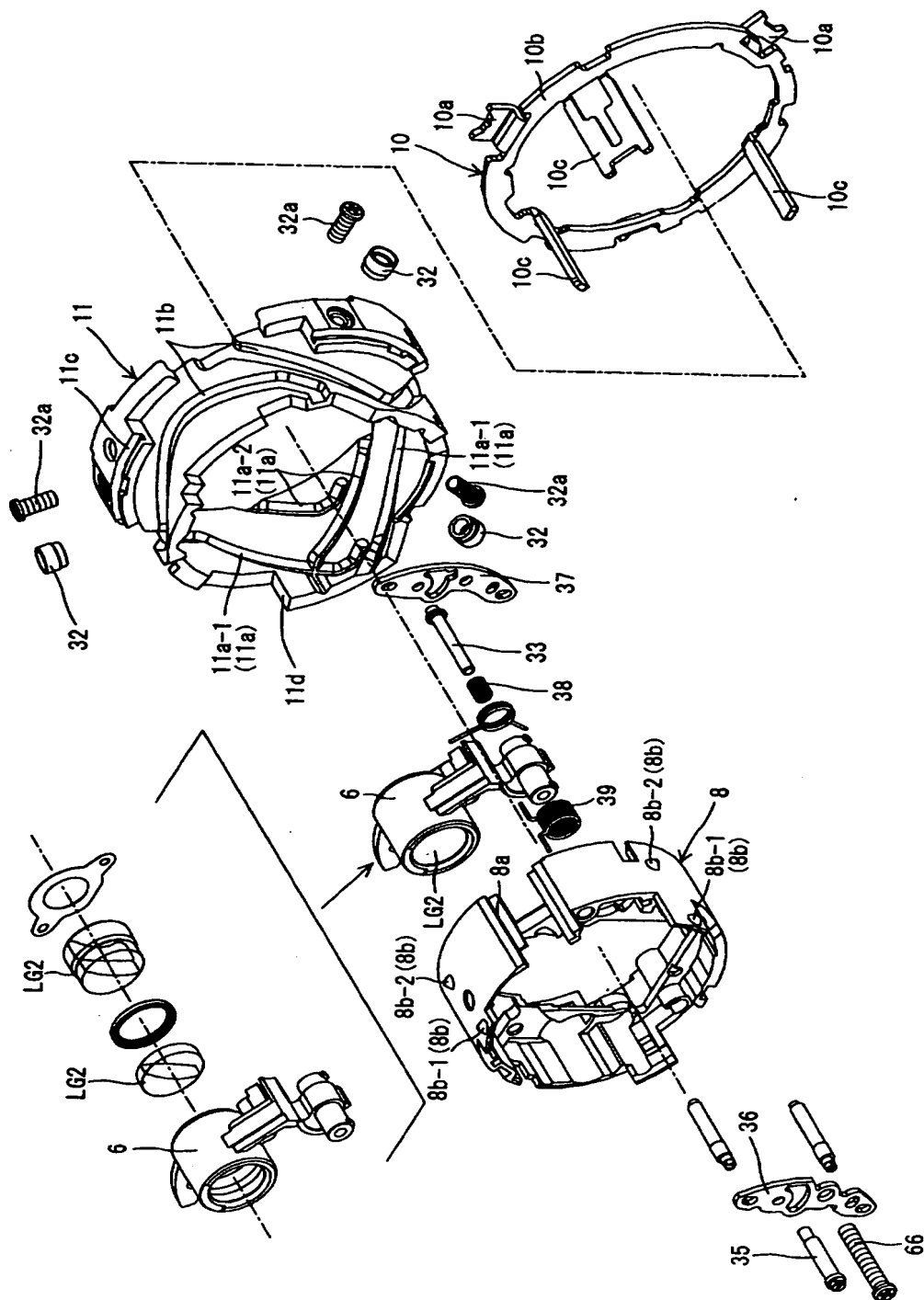


71

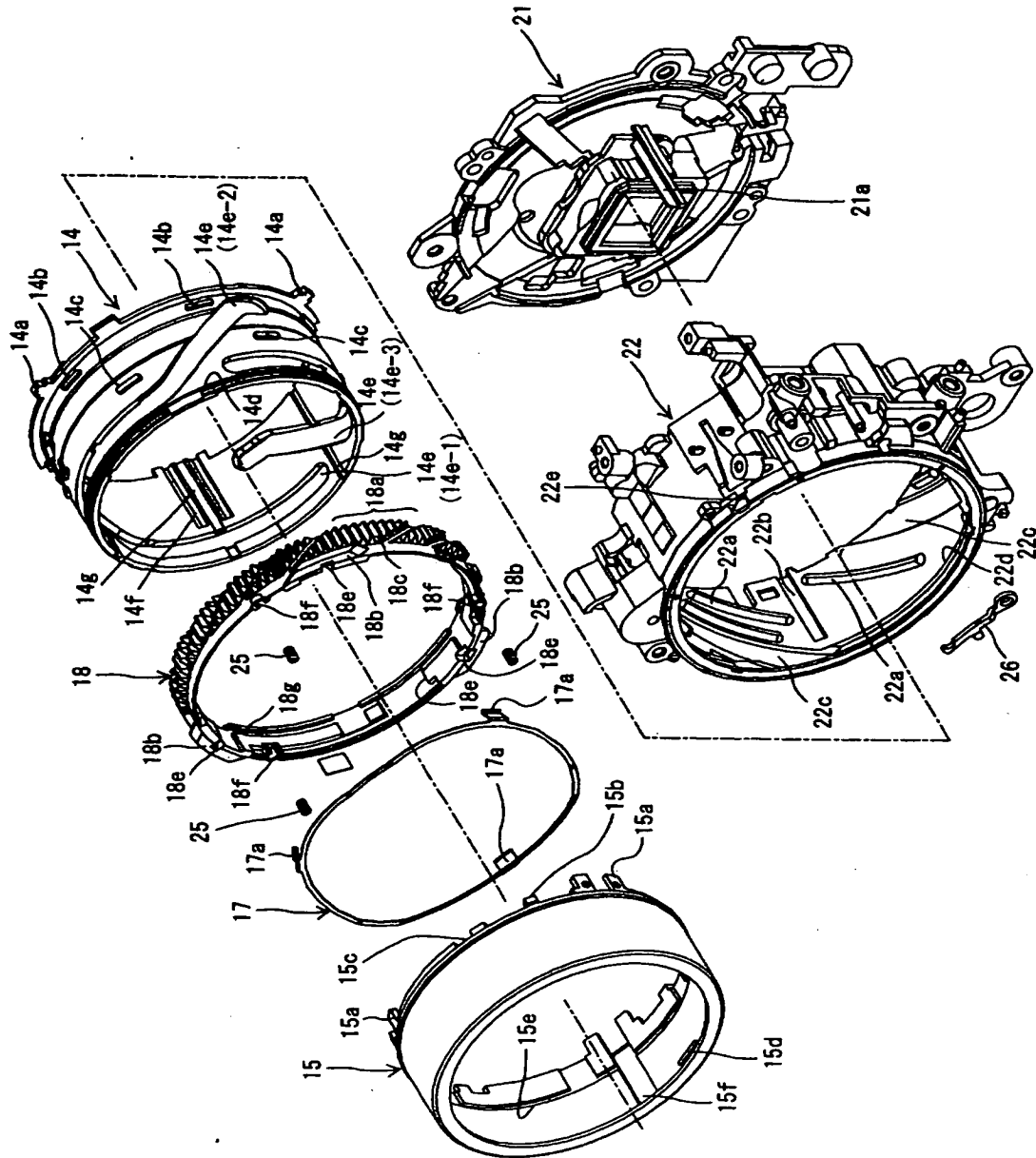
【図 2】



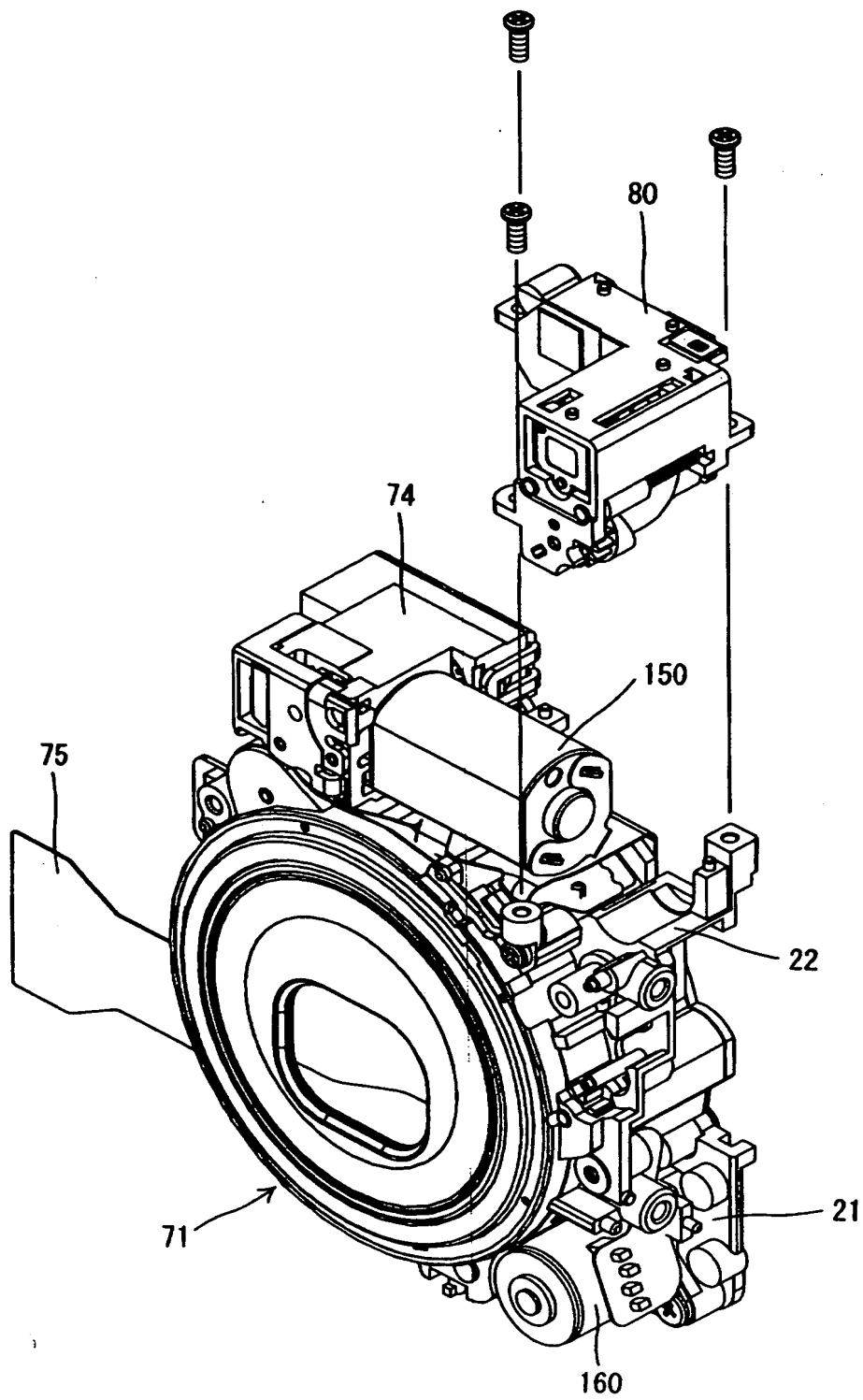
【図 3】



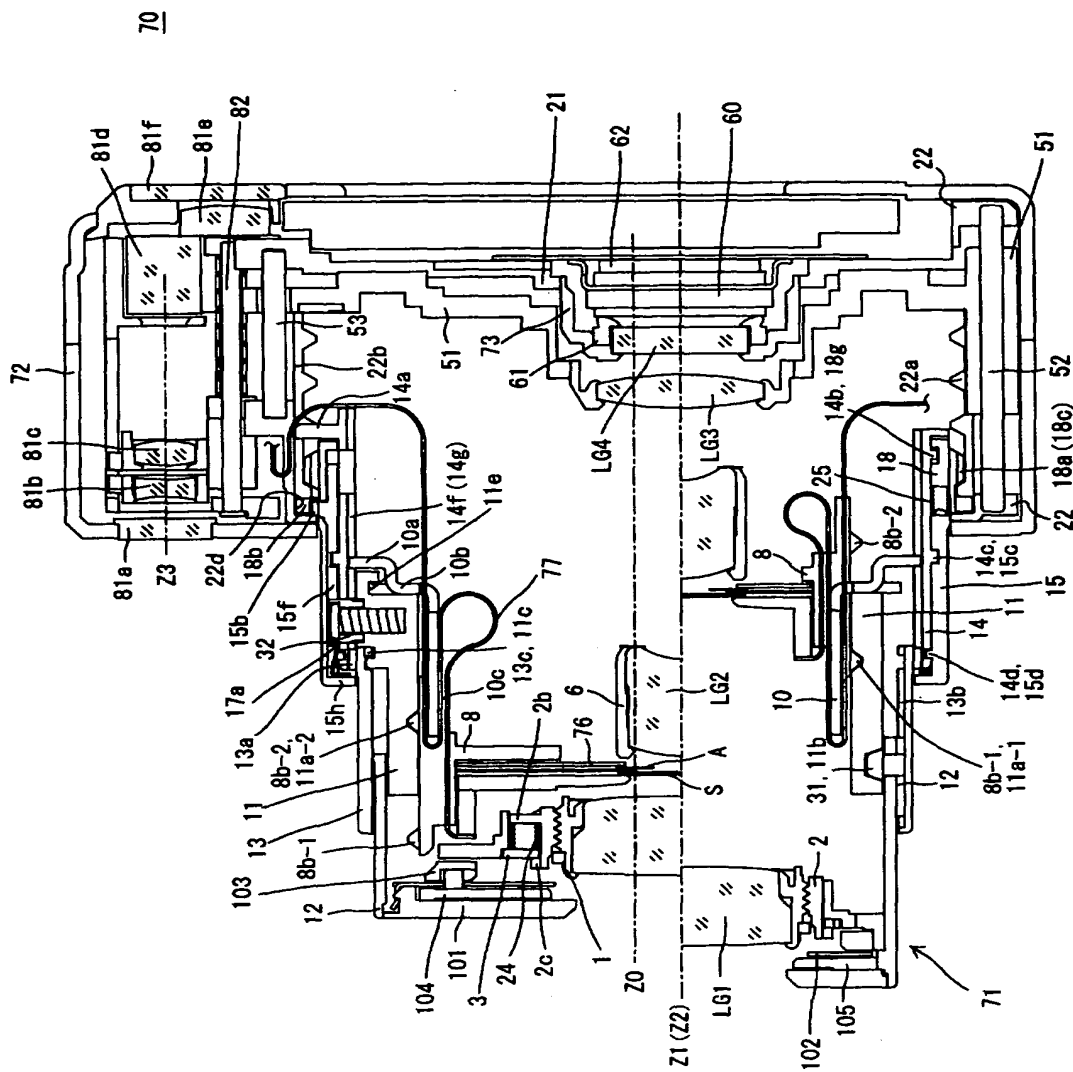
【図 4】



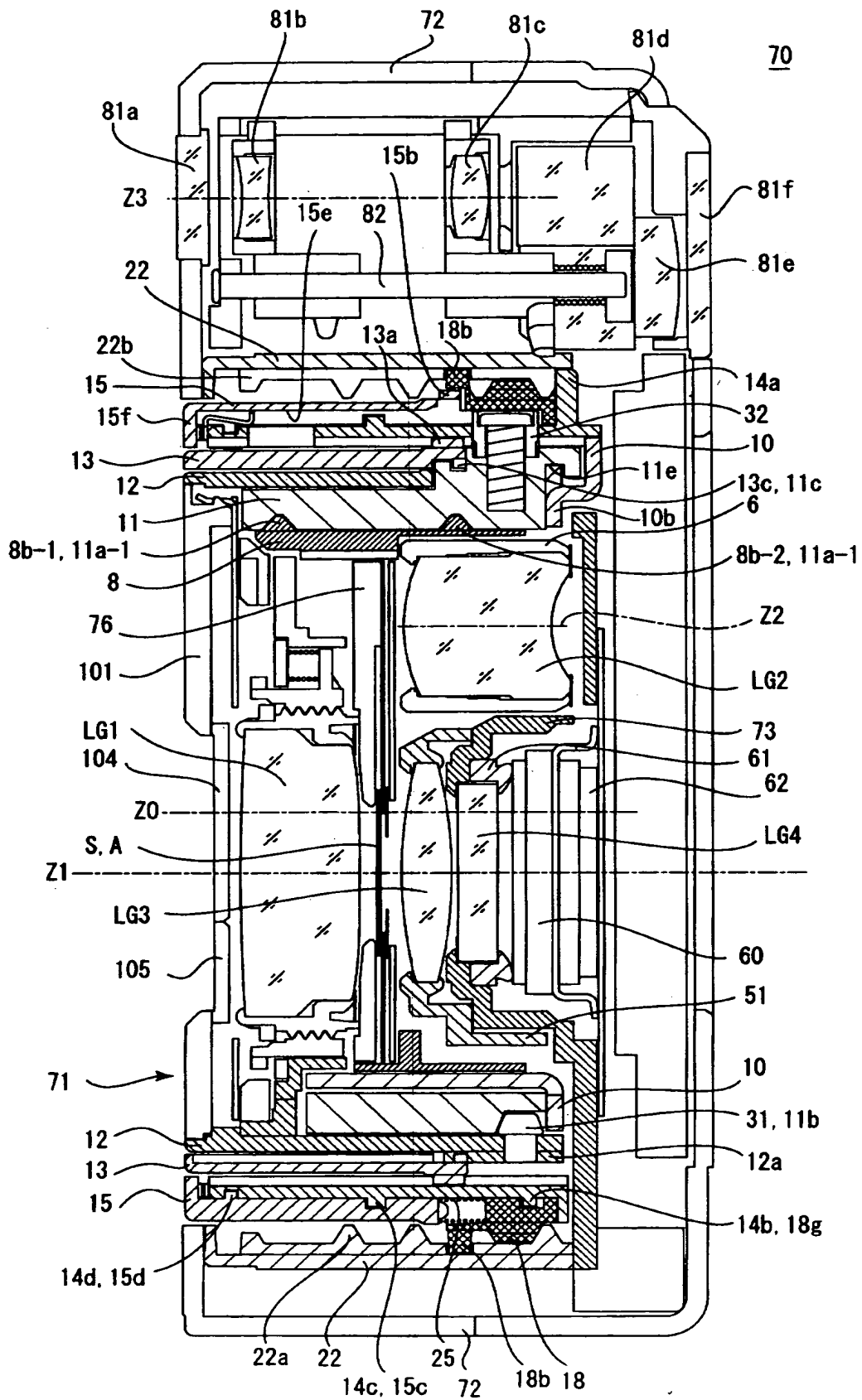
【図5】



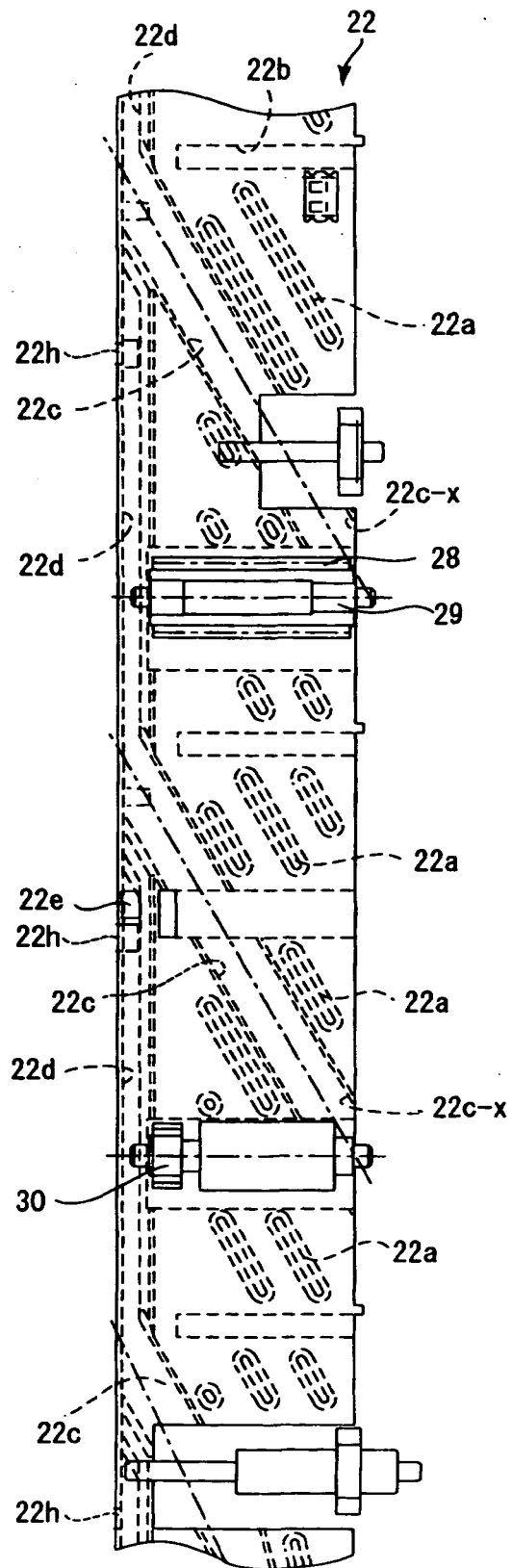
【図 6】



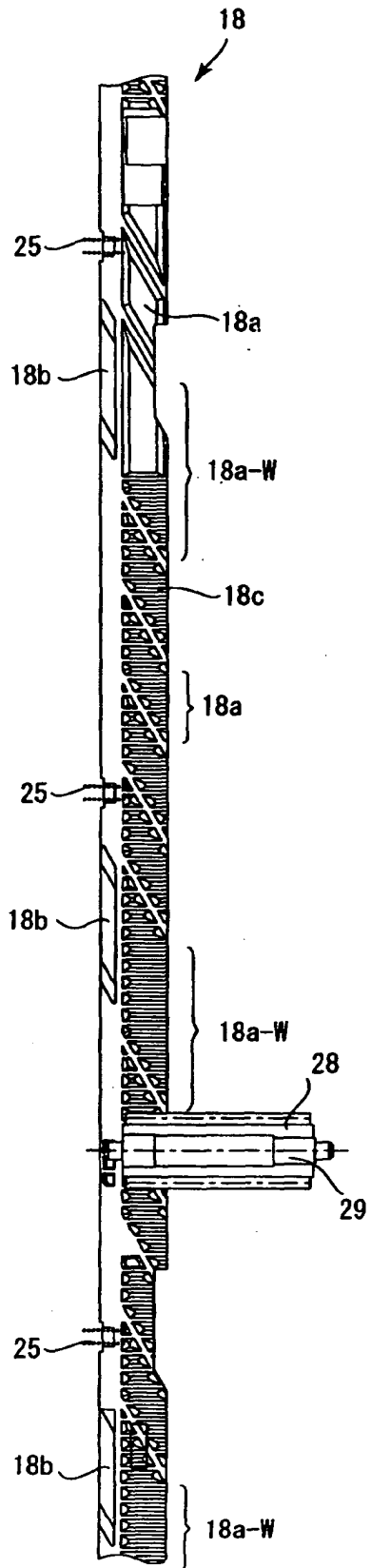
【圖 7】



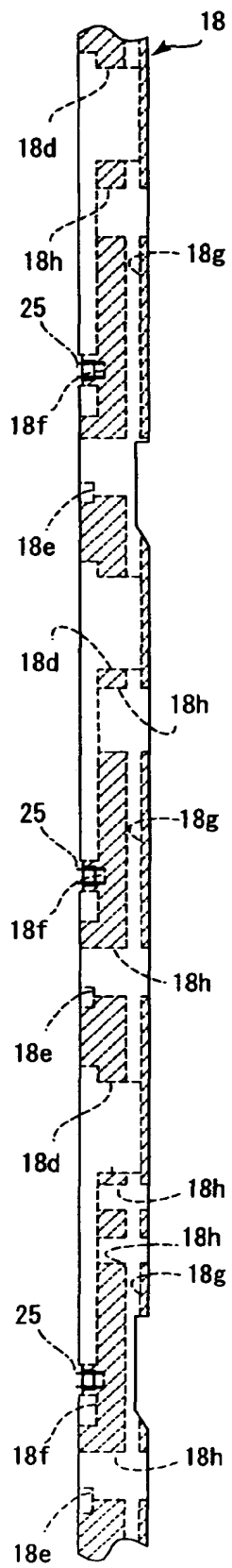
【図 8】



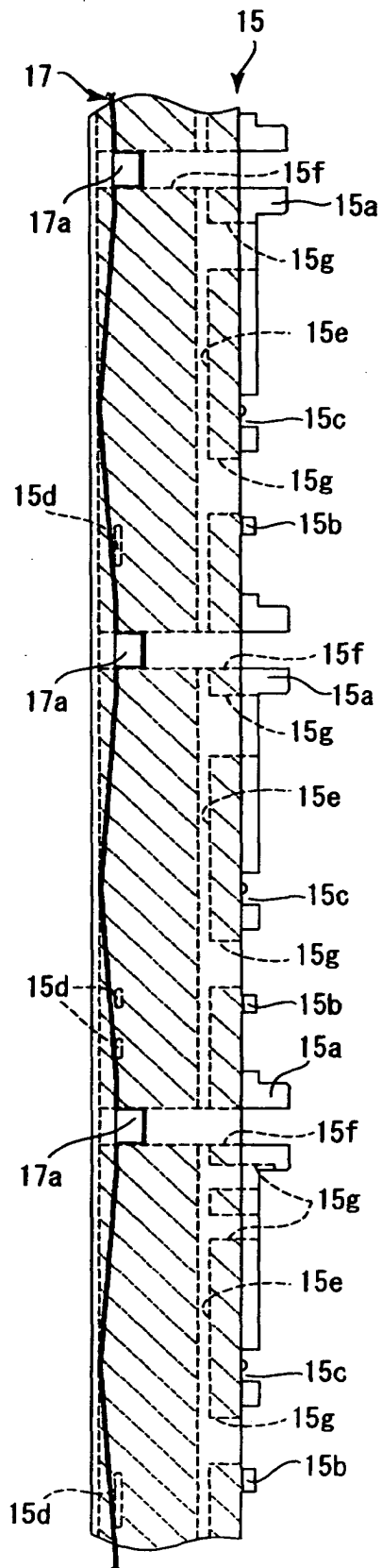
【図 9】



【図 1 0】

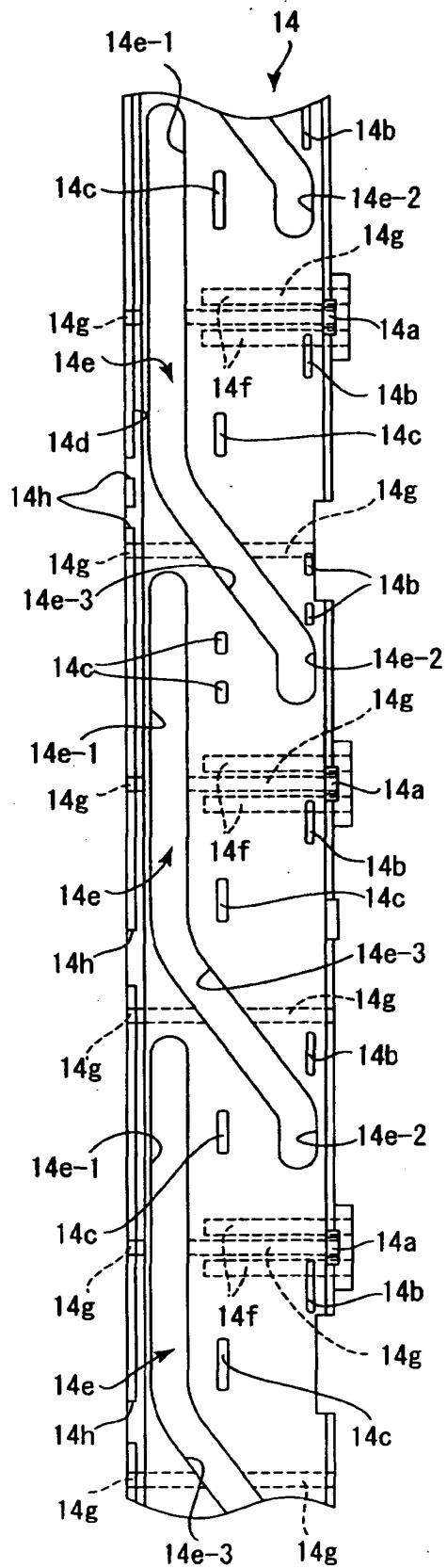


【図 1 1】

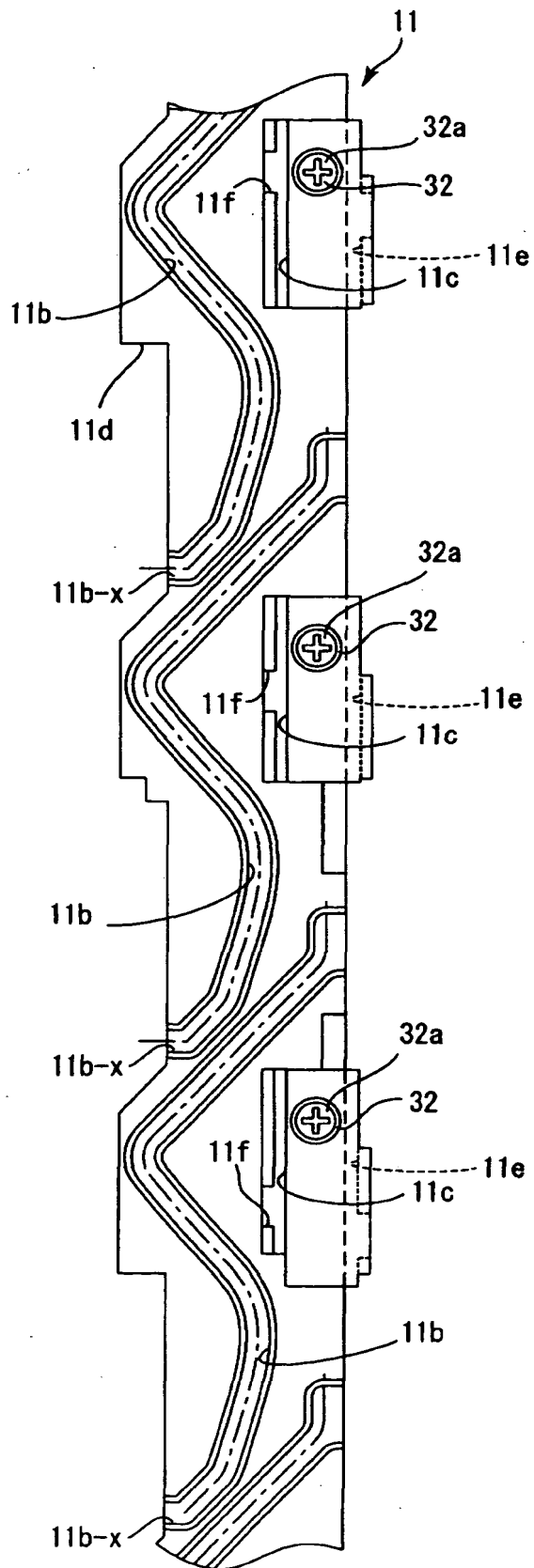


特 2 0 0 3 - 0 2 5 4 9 1

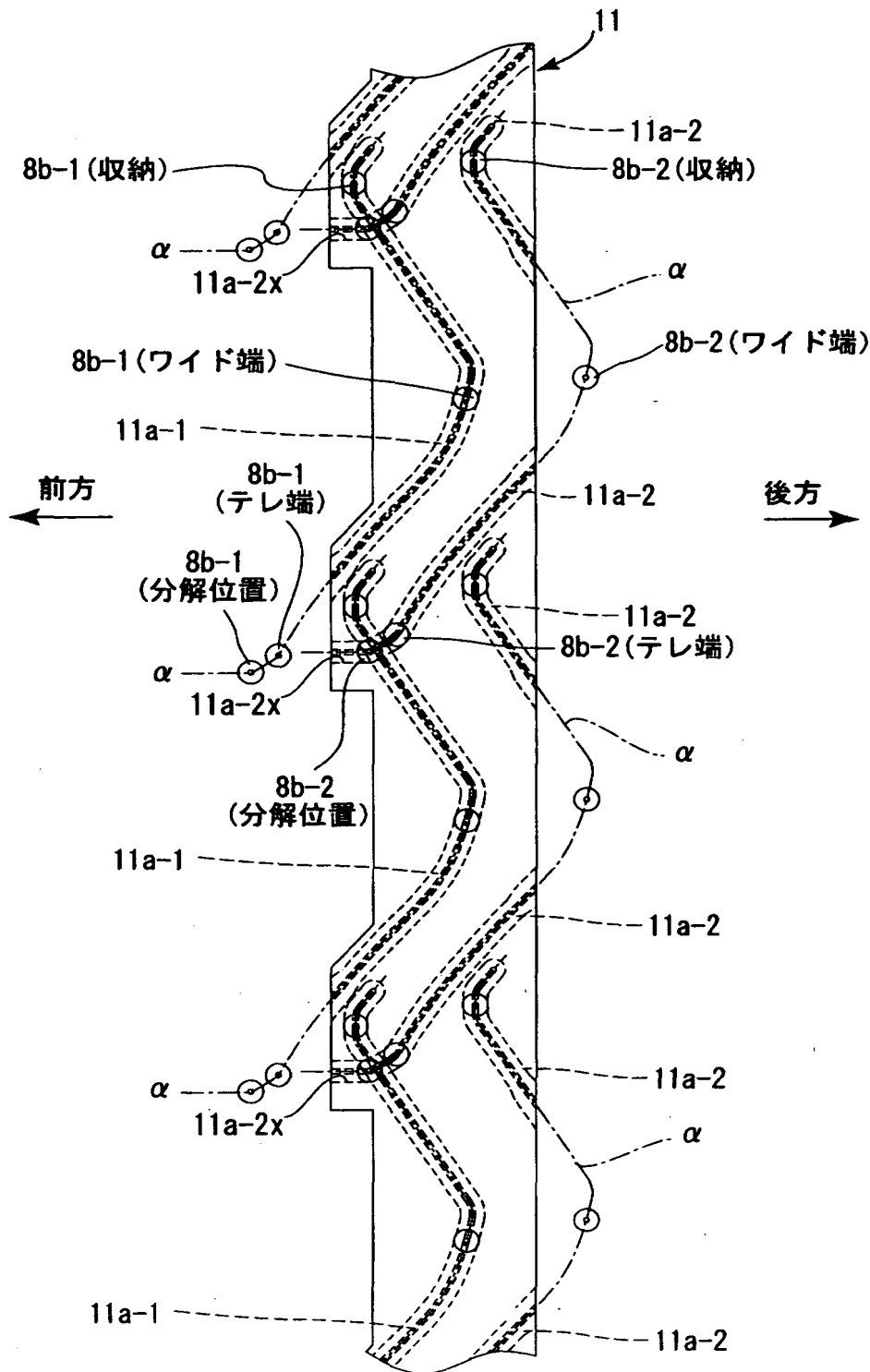
【図 1 2】



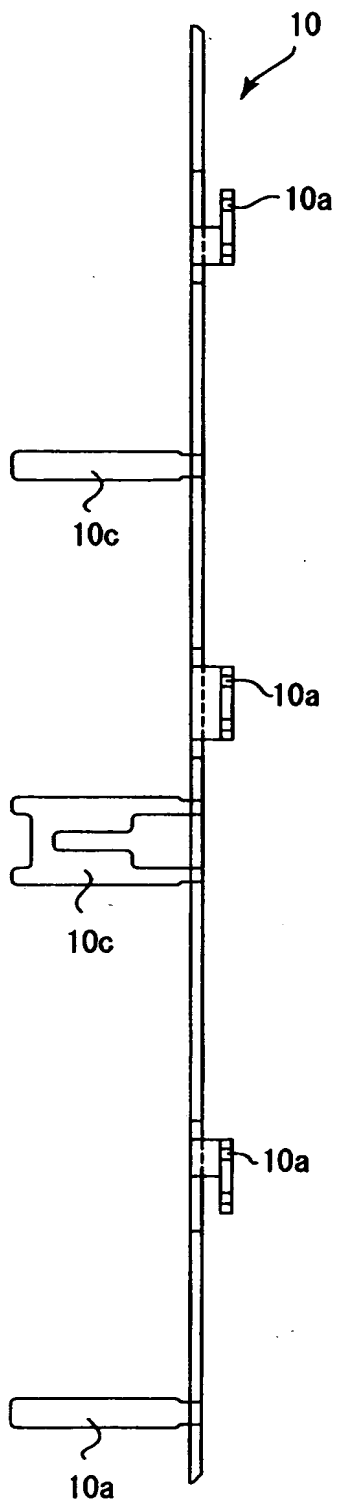
【図 1 3】



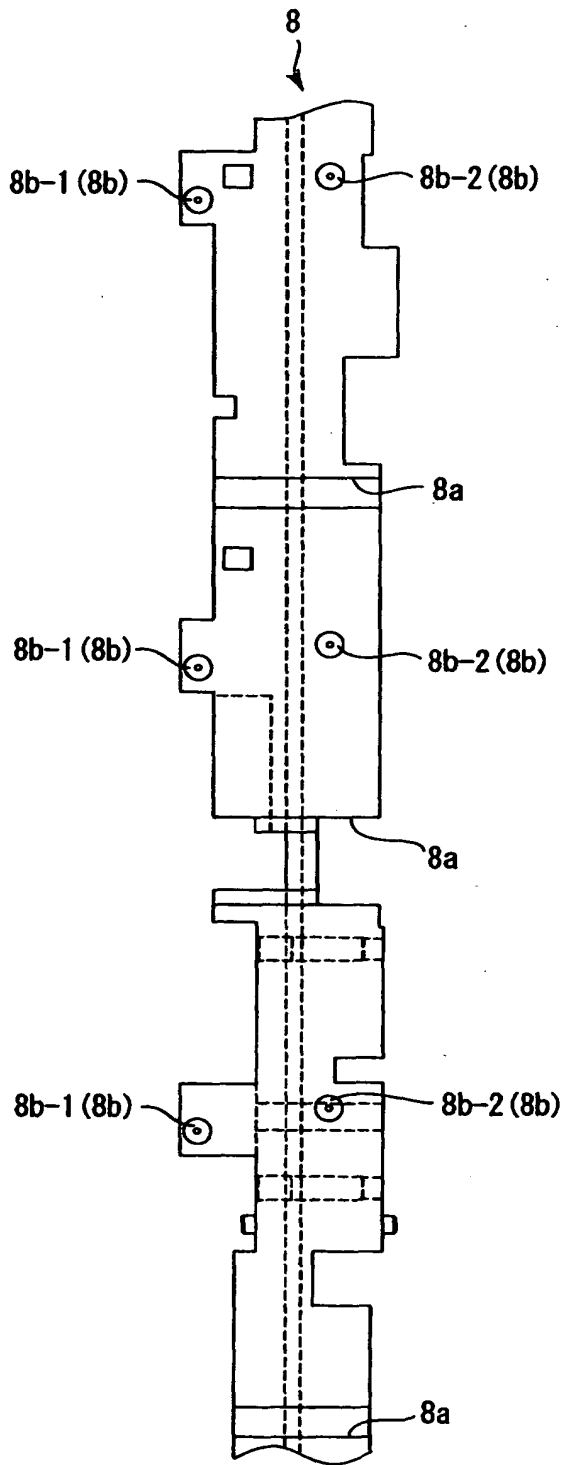
【図 14】



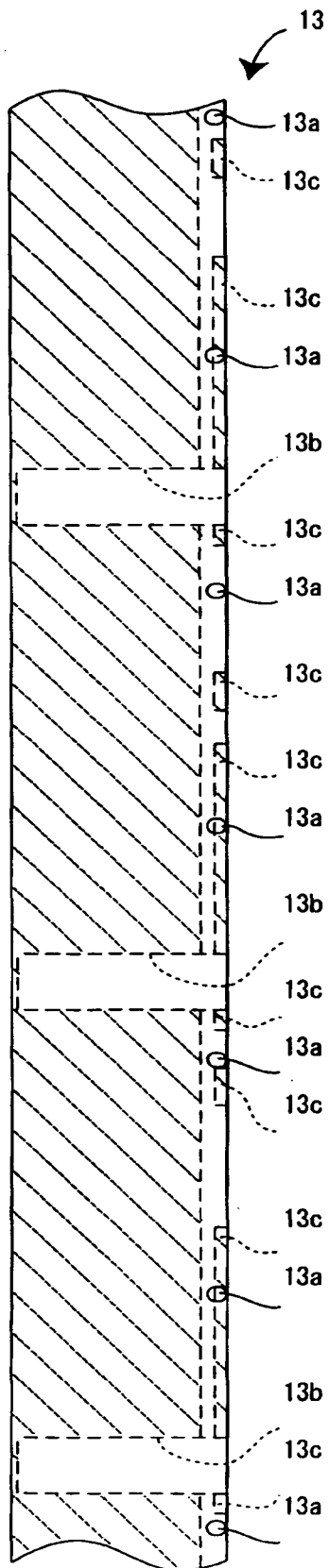
【図 1 5】



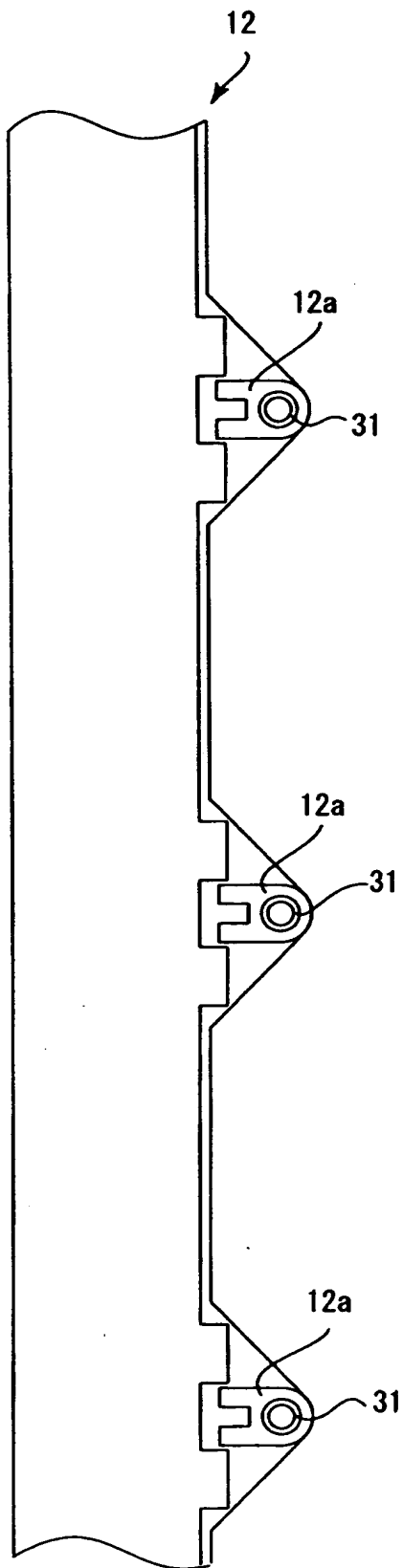
【図 16】



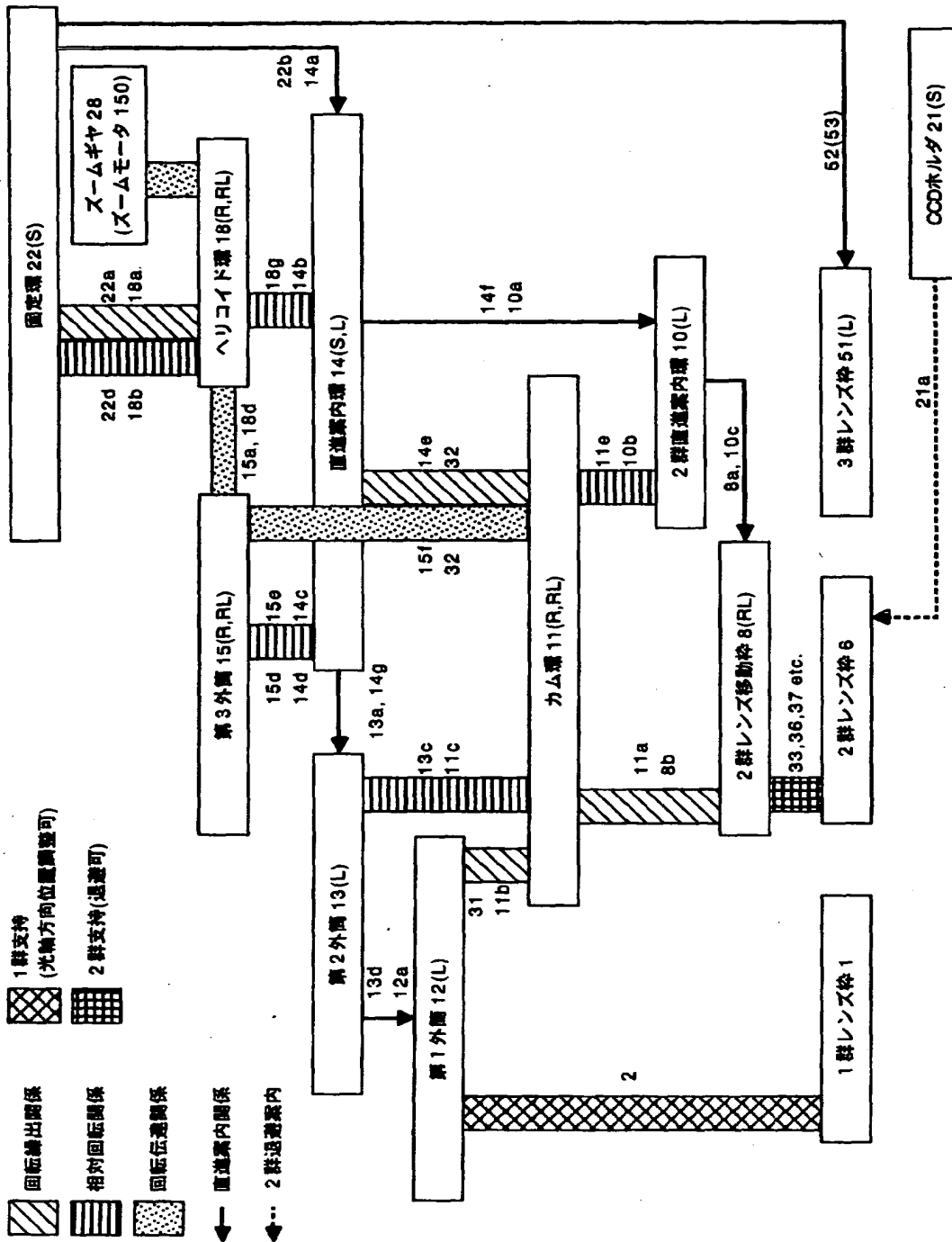
【図 17】



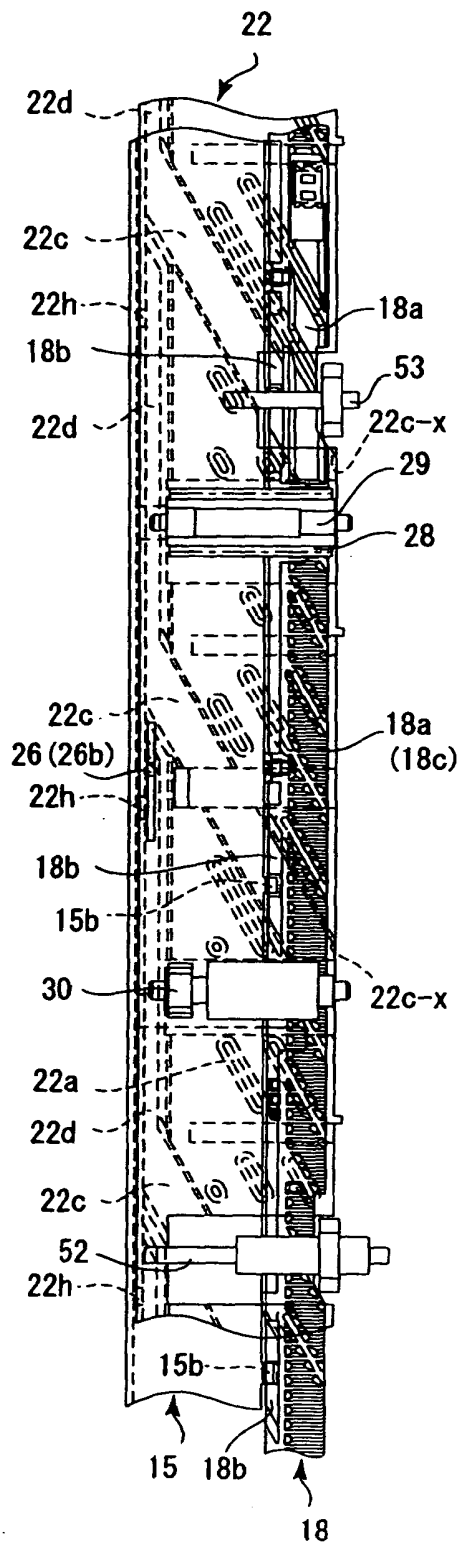
【図 1 8】



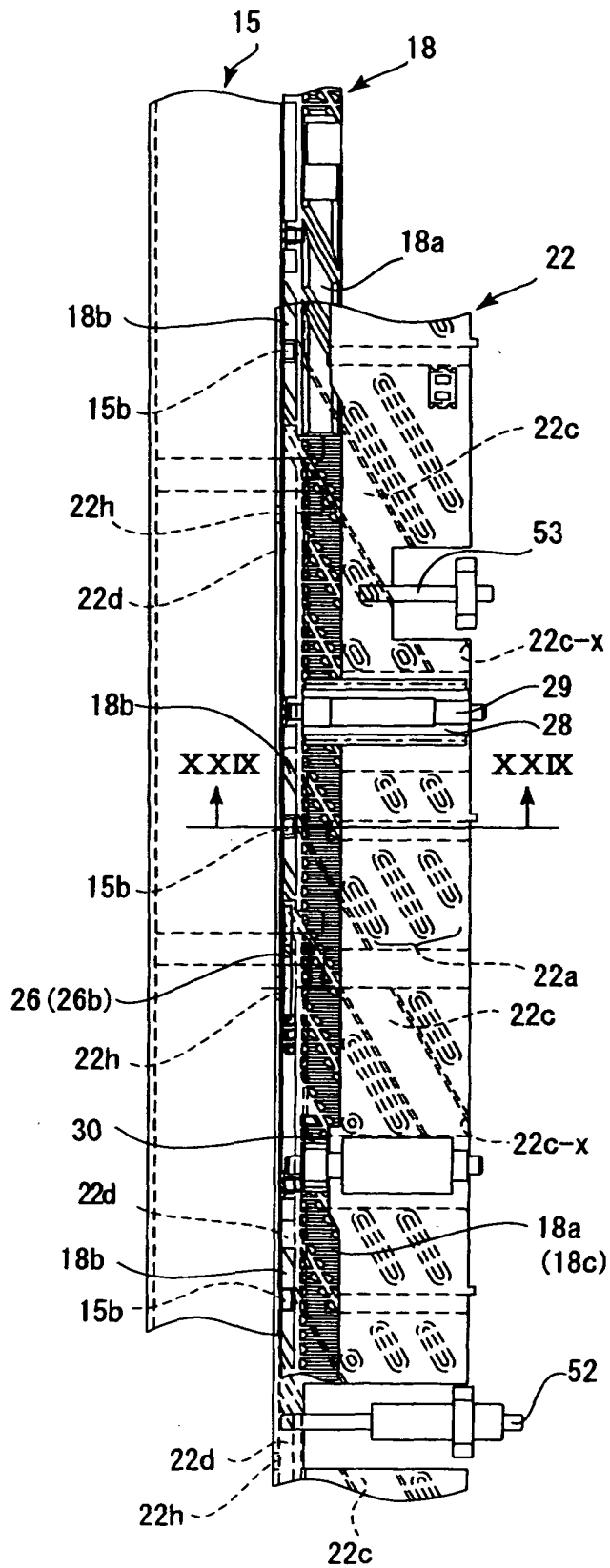
【図 19】



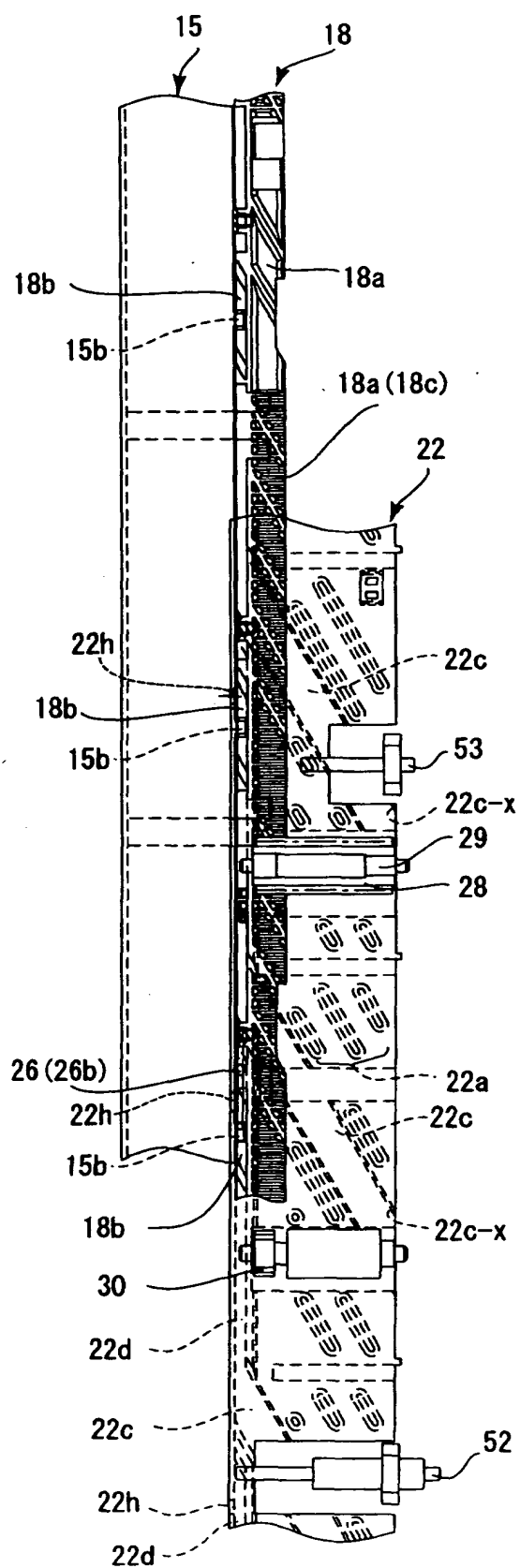
【図 20】



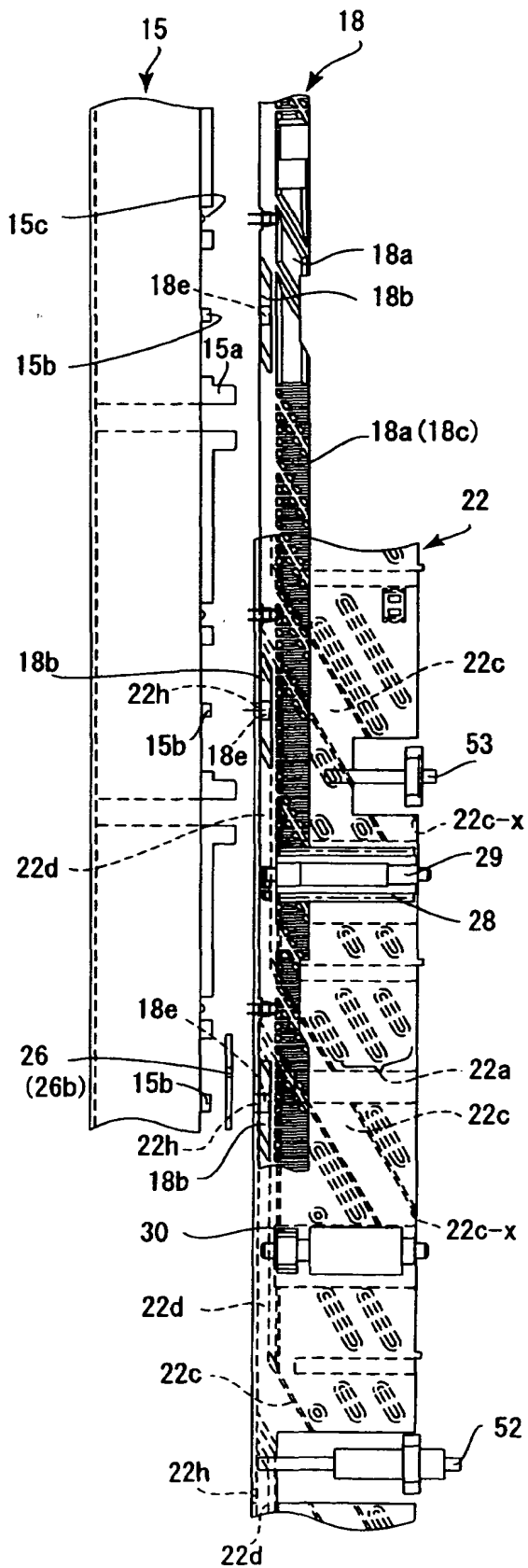
【図 21】



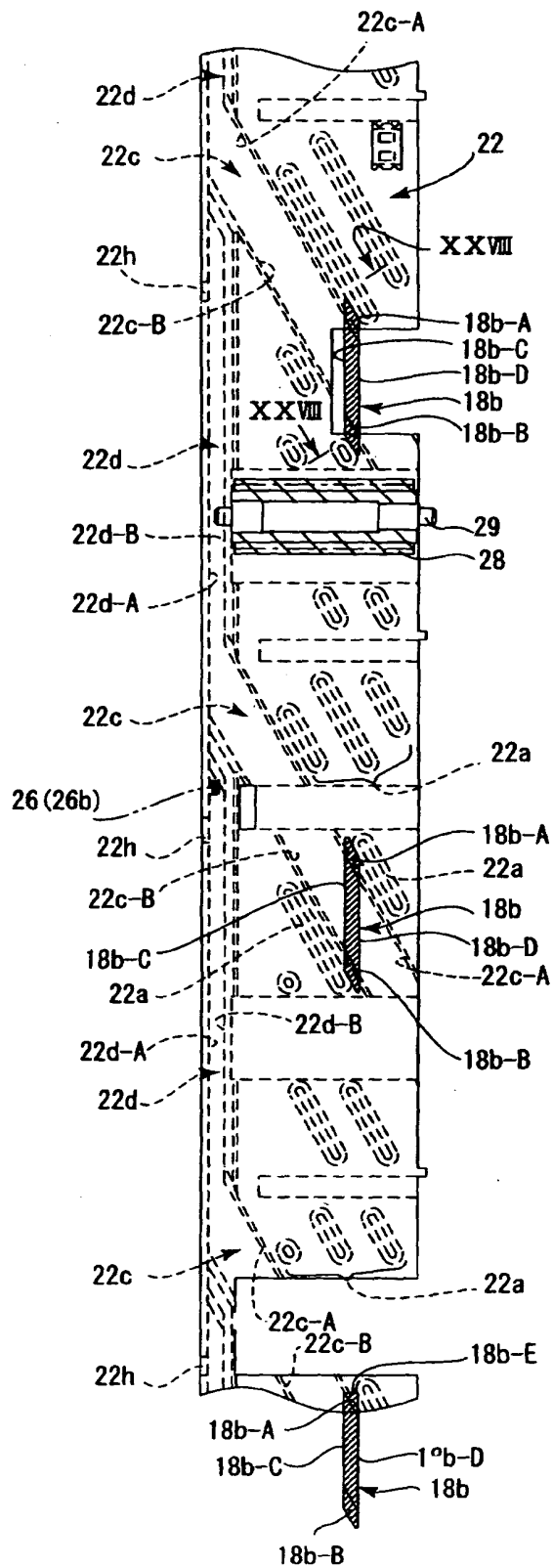
【図 2 2】



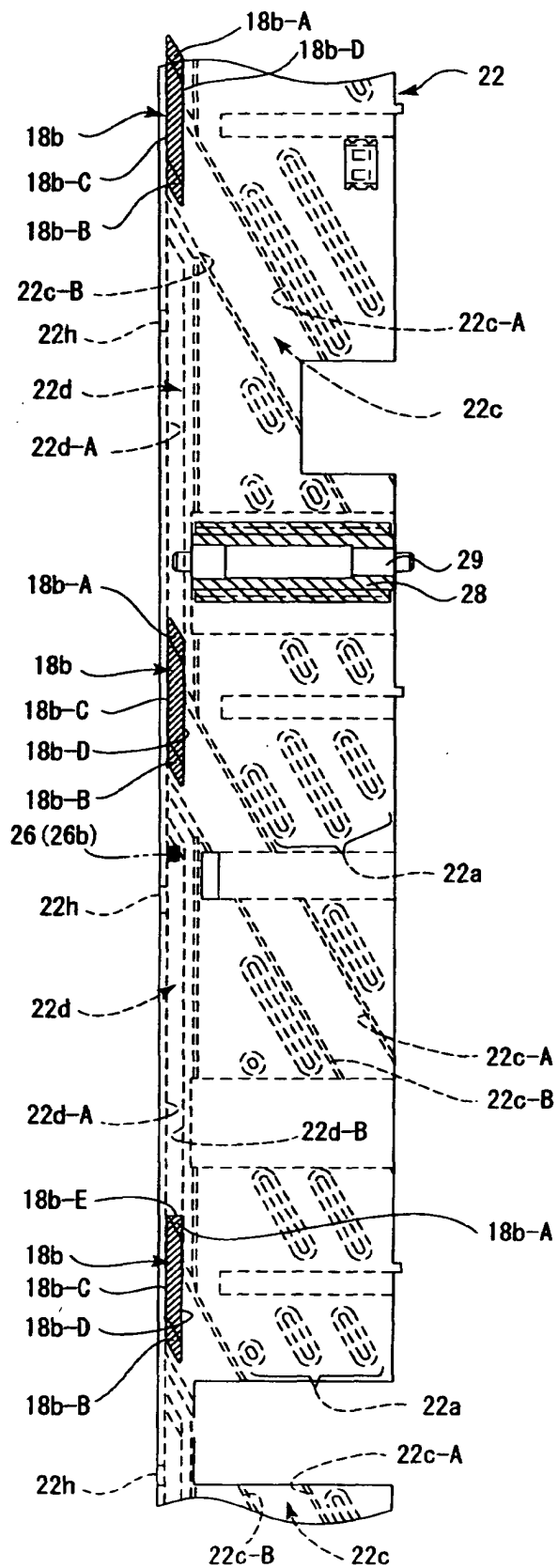
【図 2 3】



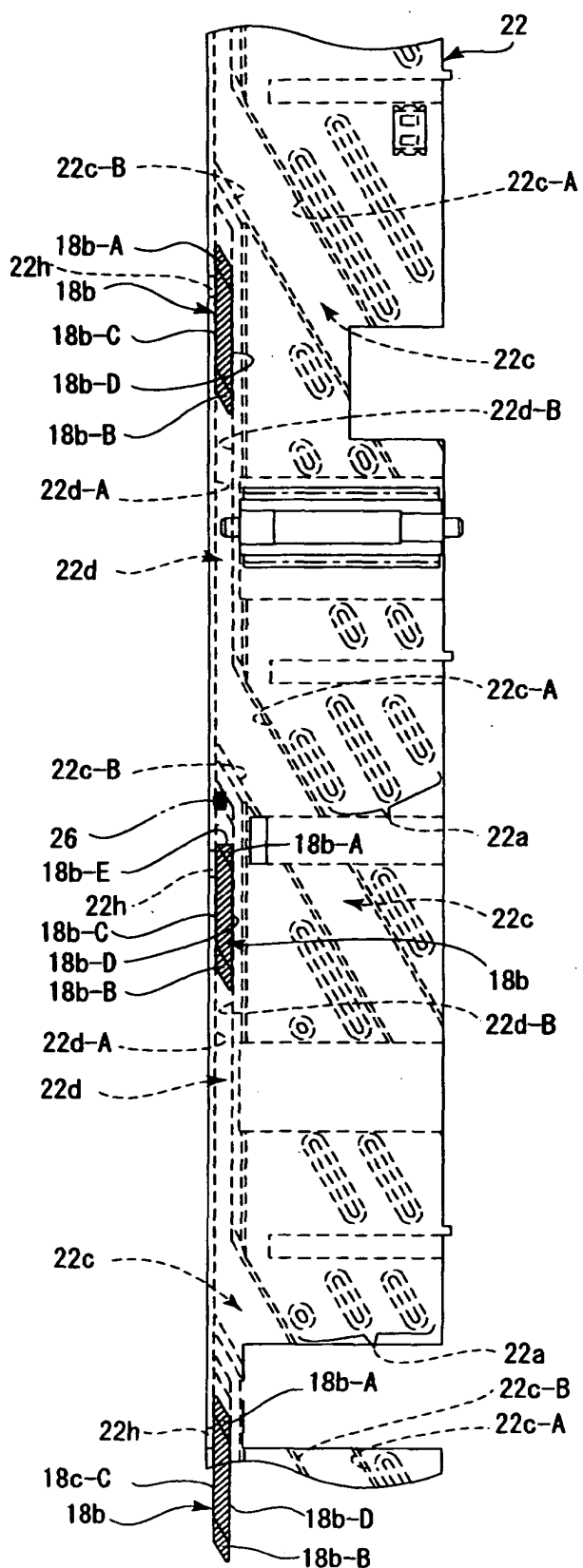
【図 2 4】



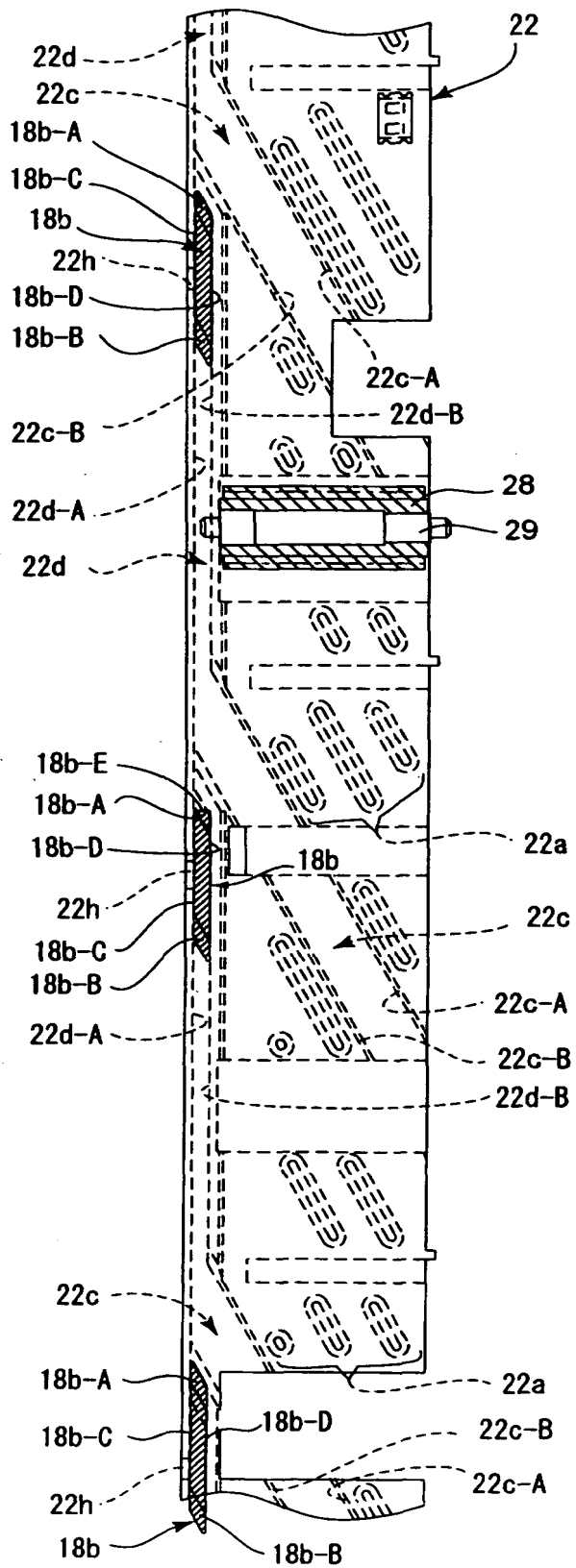
【図 2 5】



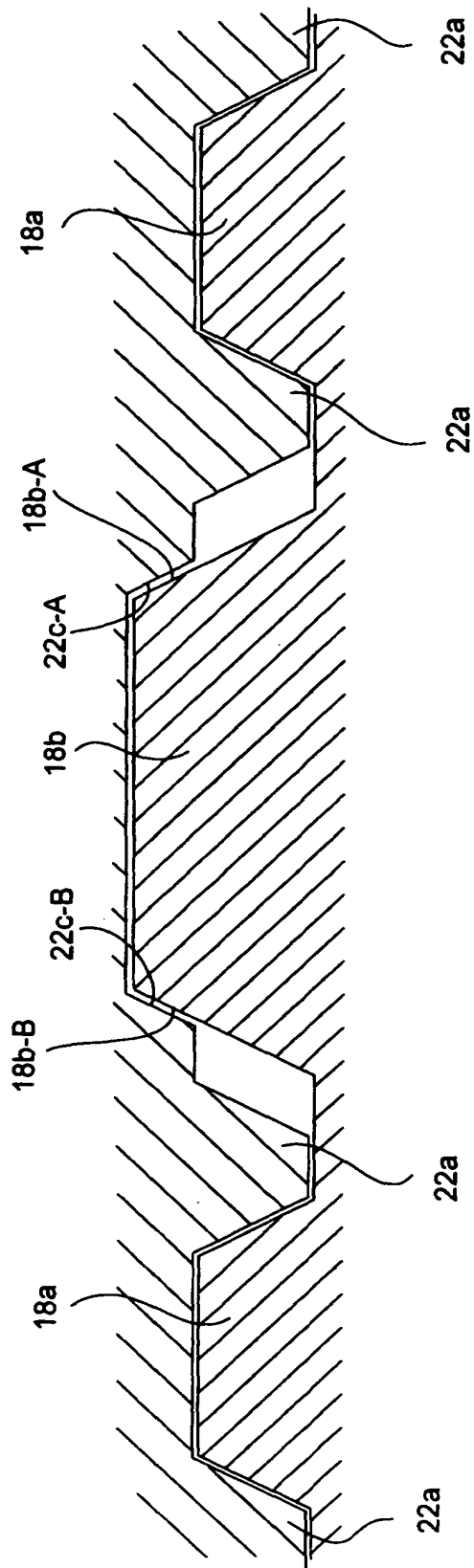
【図 2 6】



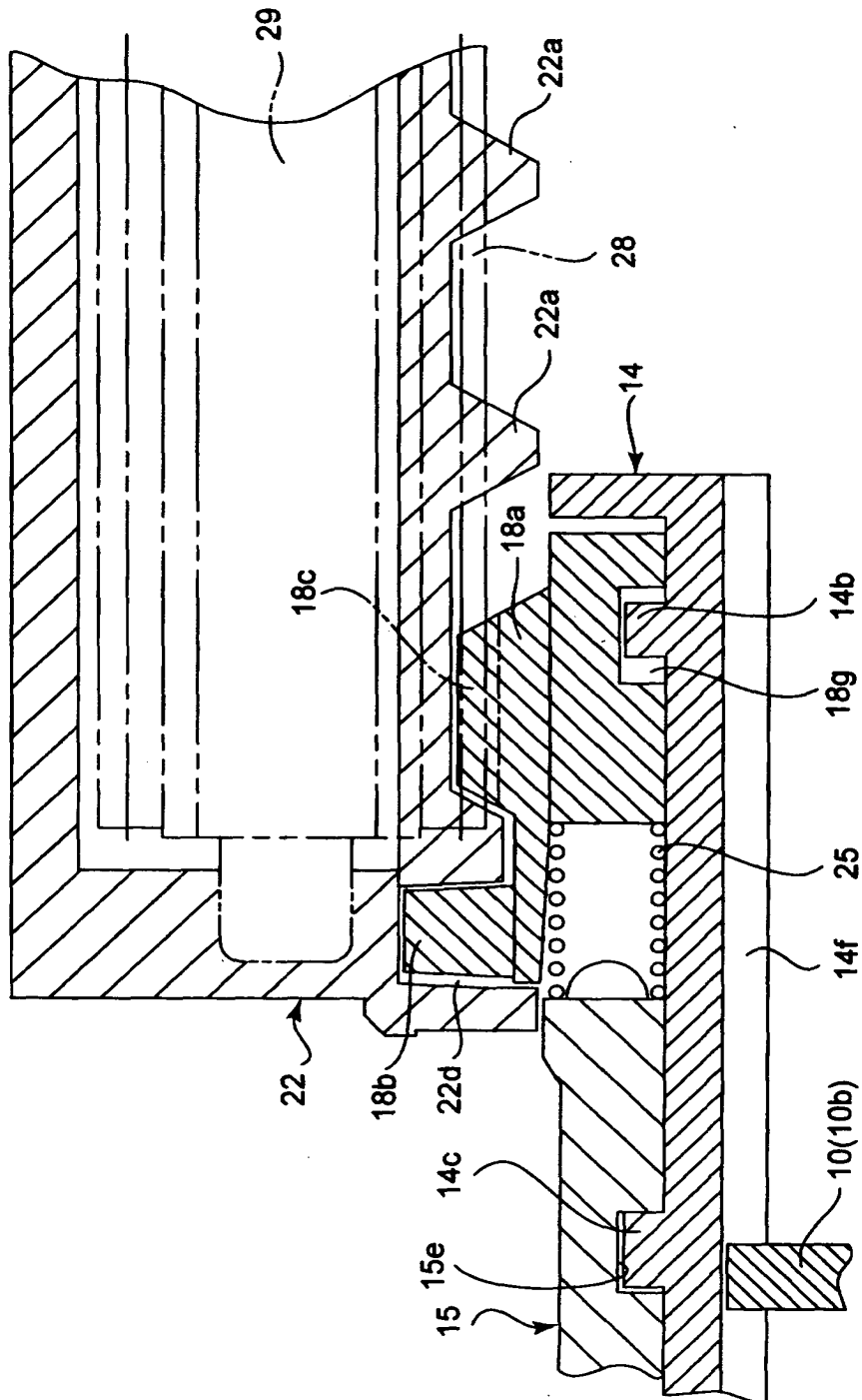
【図 2 7】



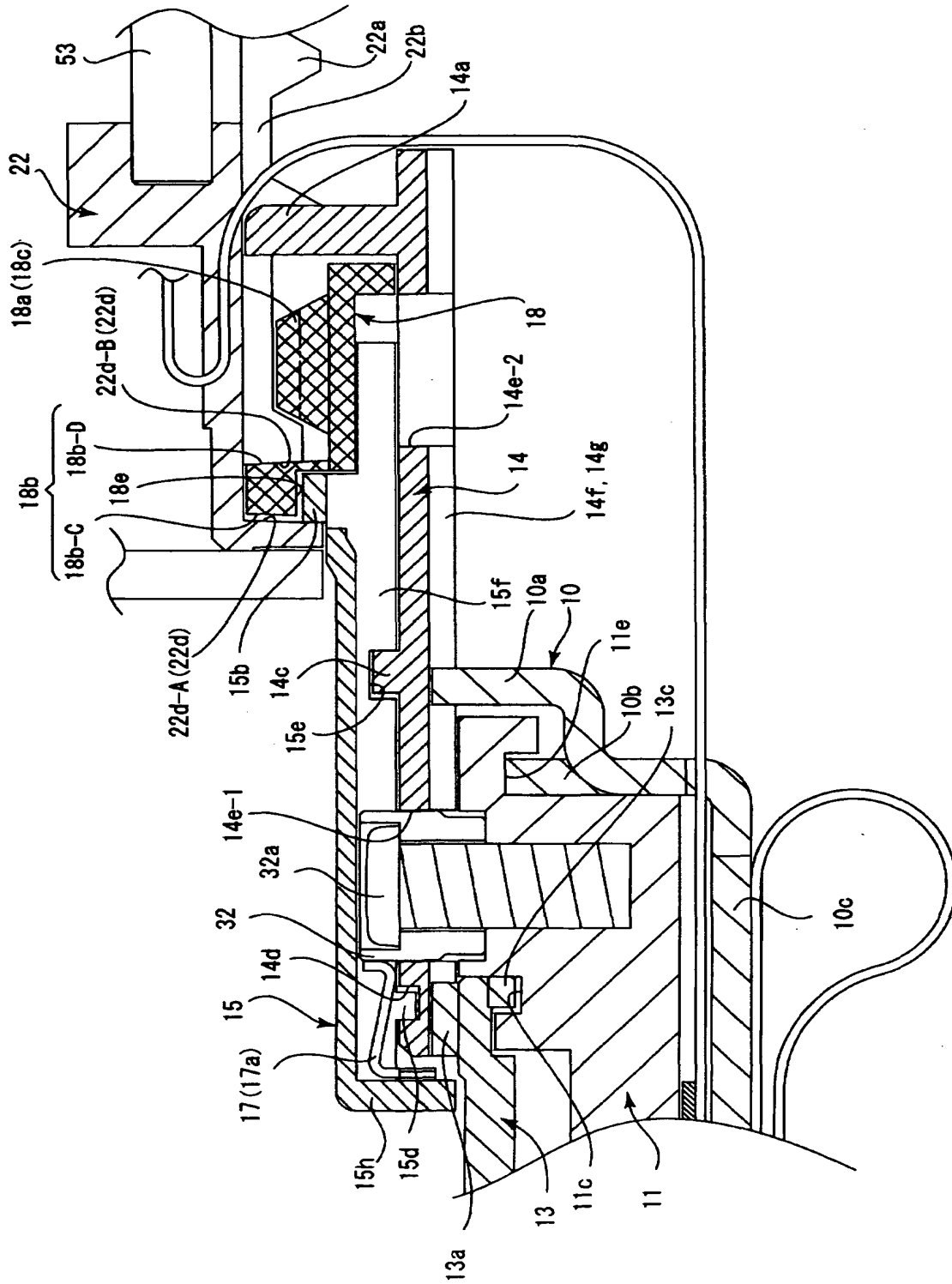
【図 2 8】



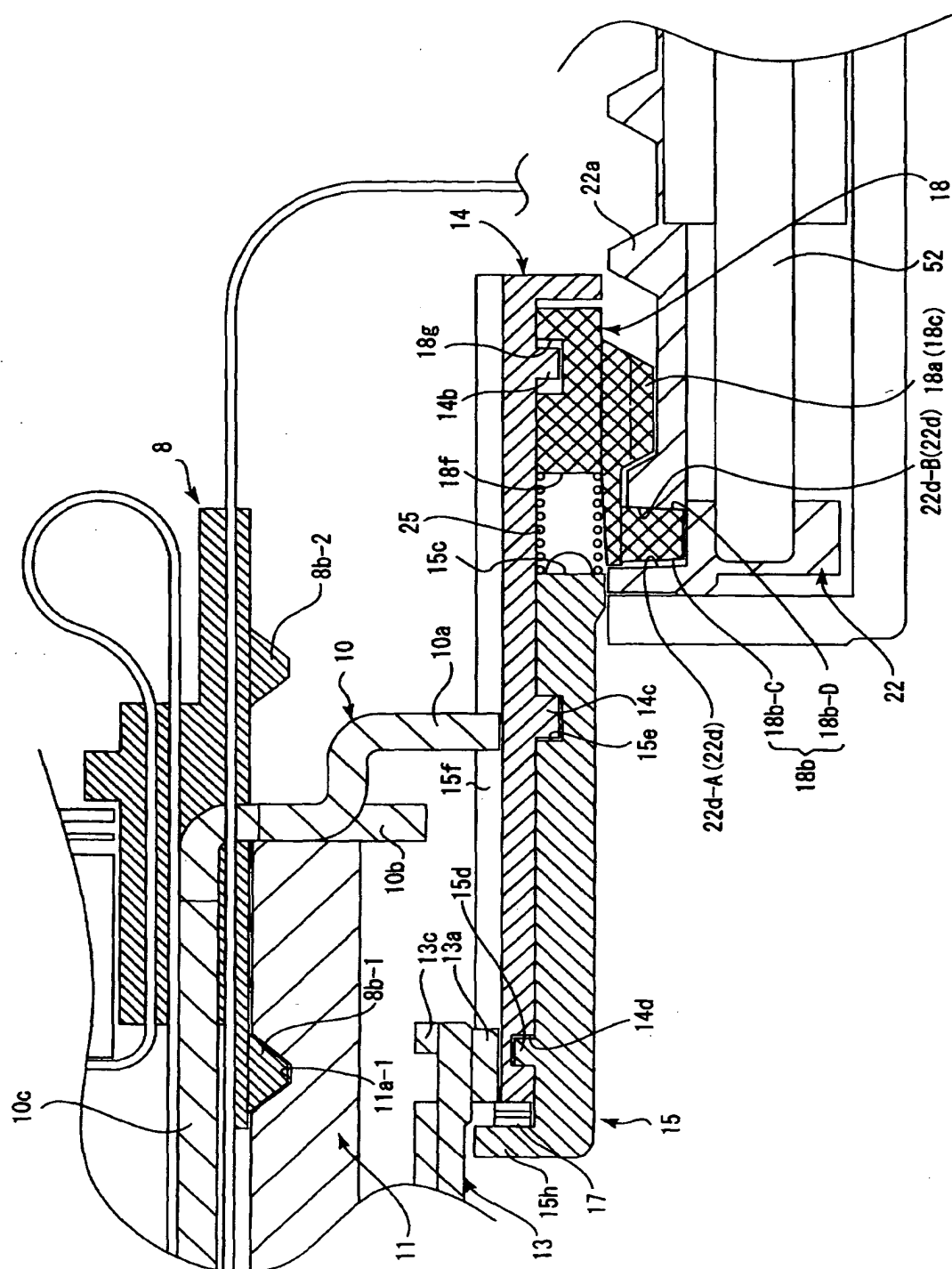
【図 29】



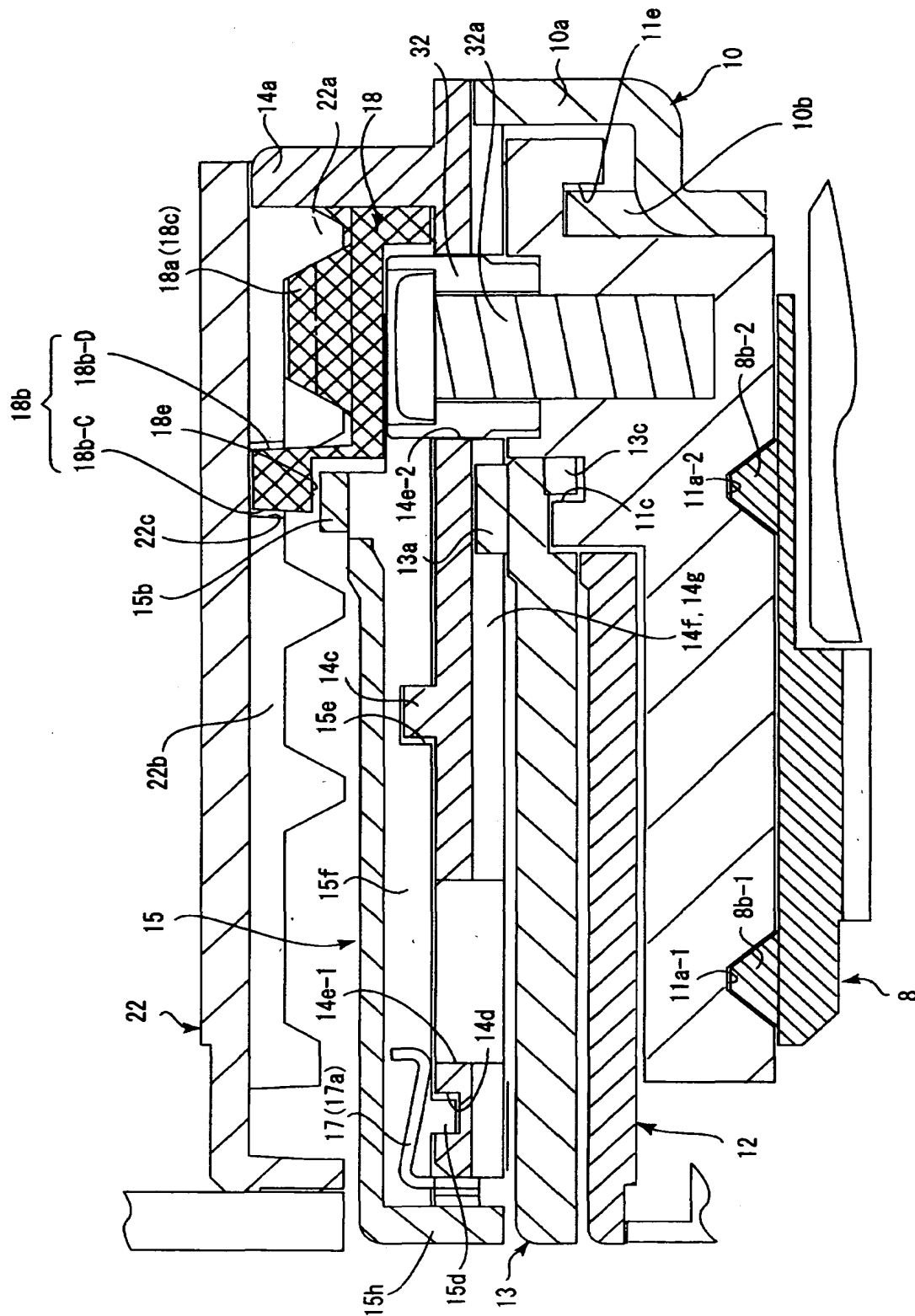
【図 30】



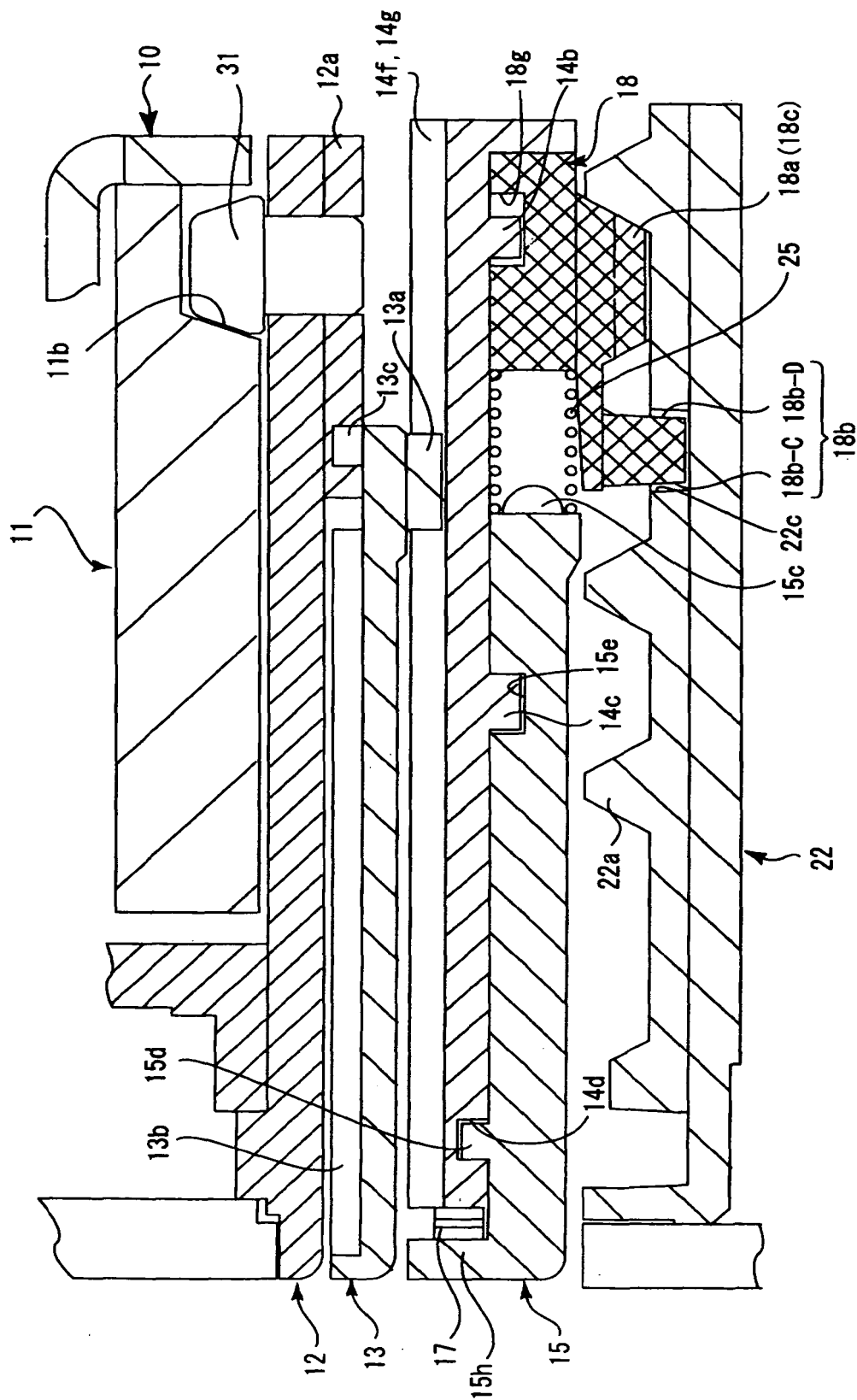
【图 3 1】



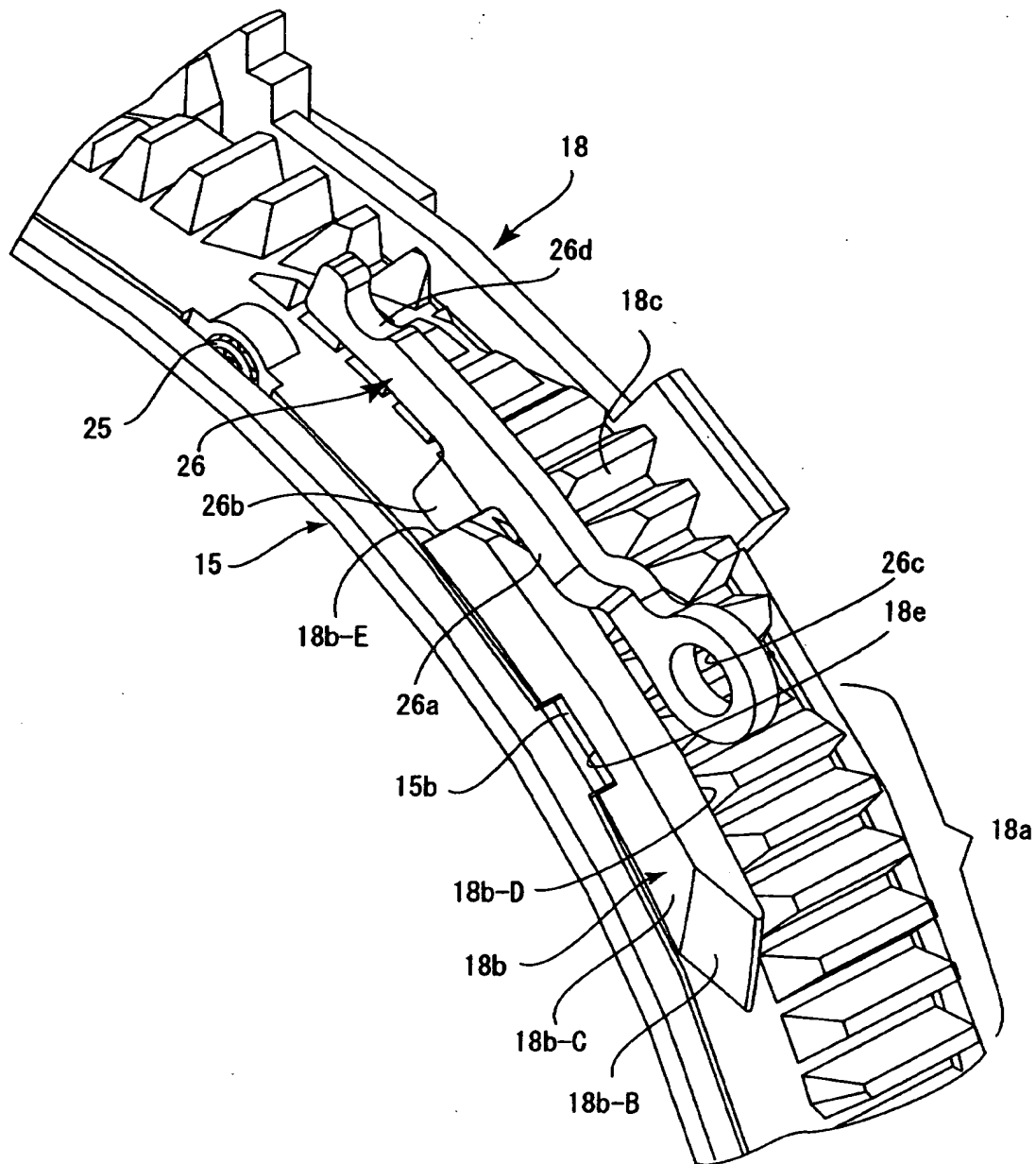
【図 3 2】



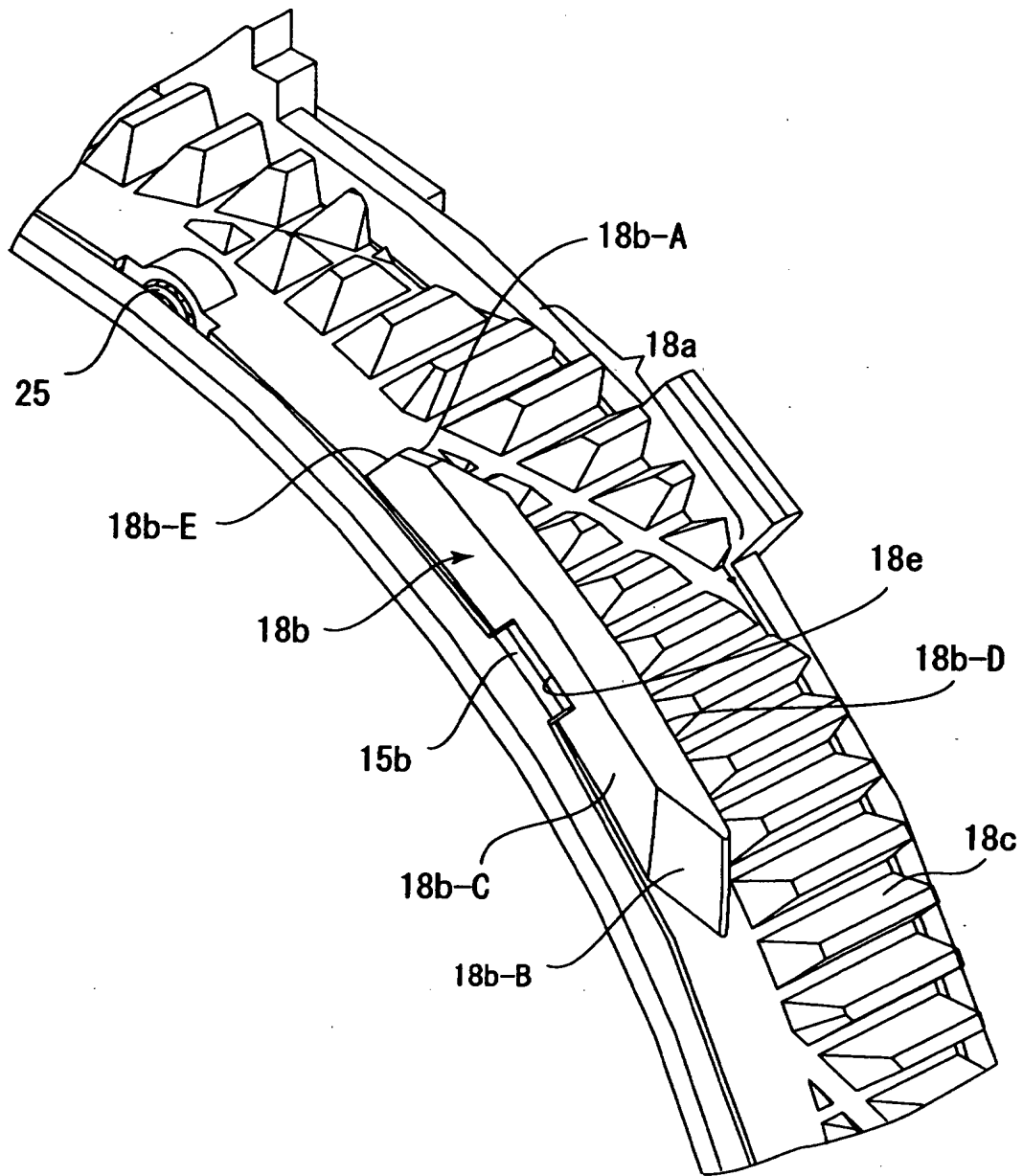
【図 3 3】



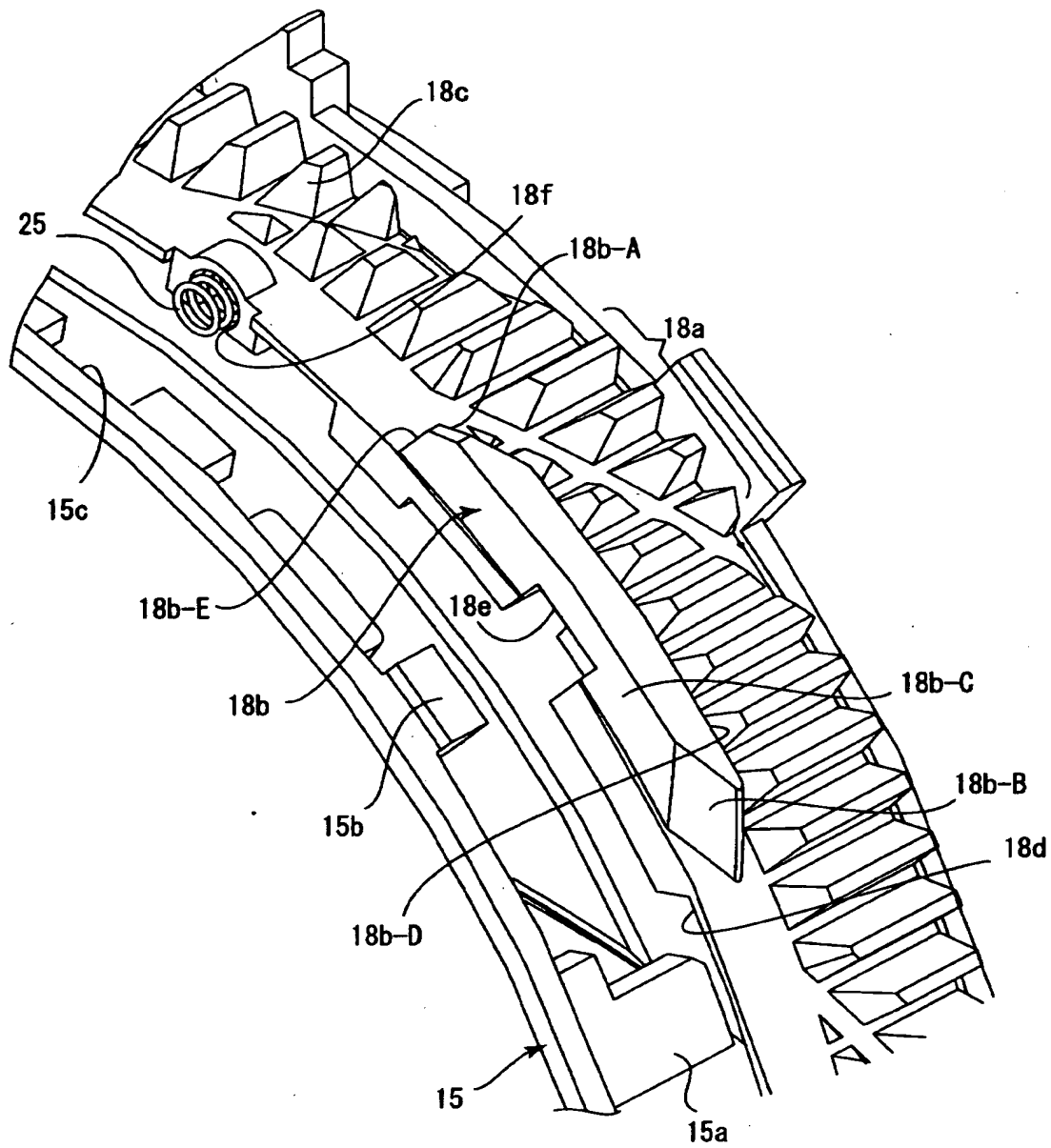
【図 3 4】



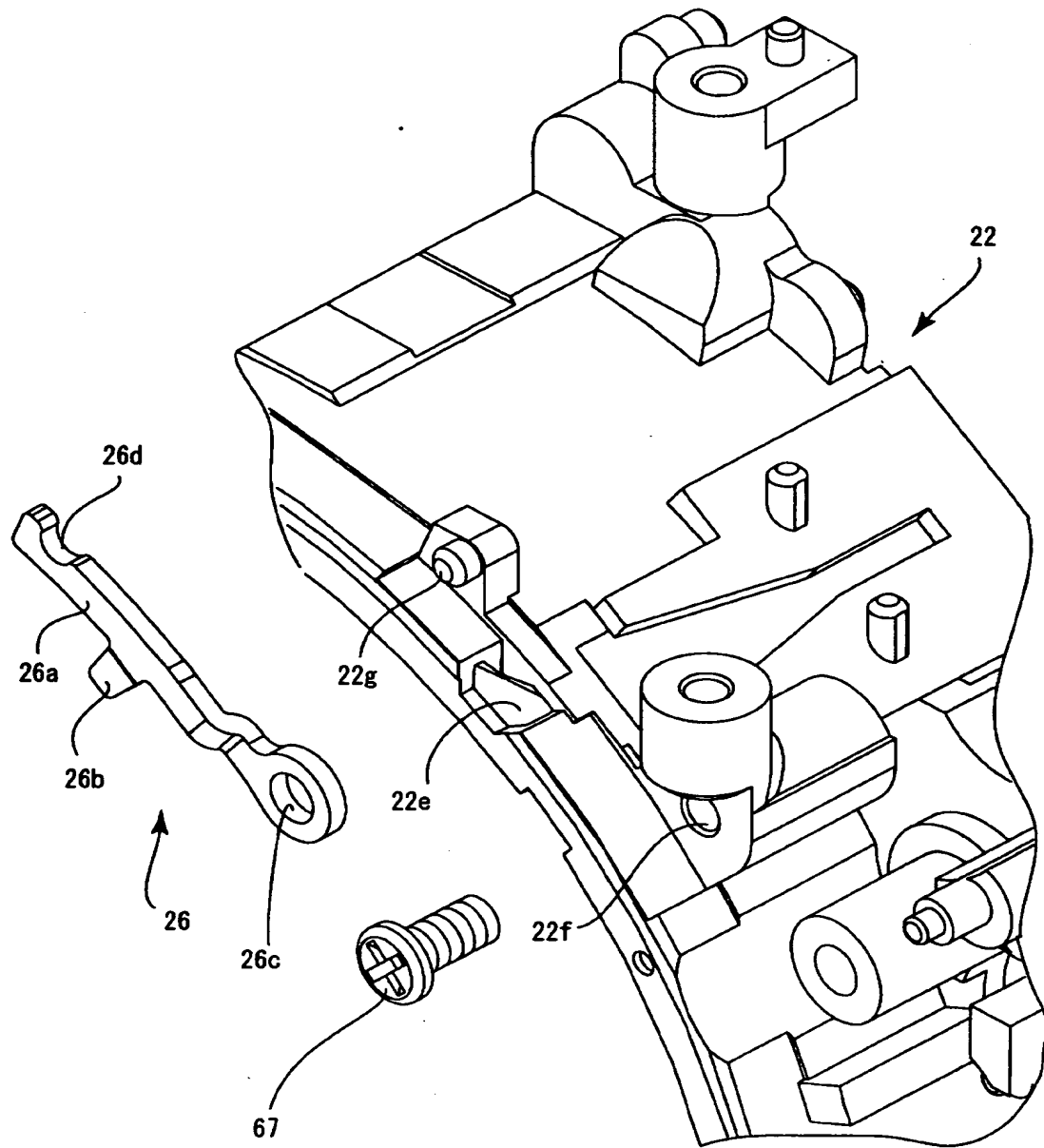
【図 3 5】



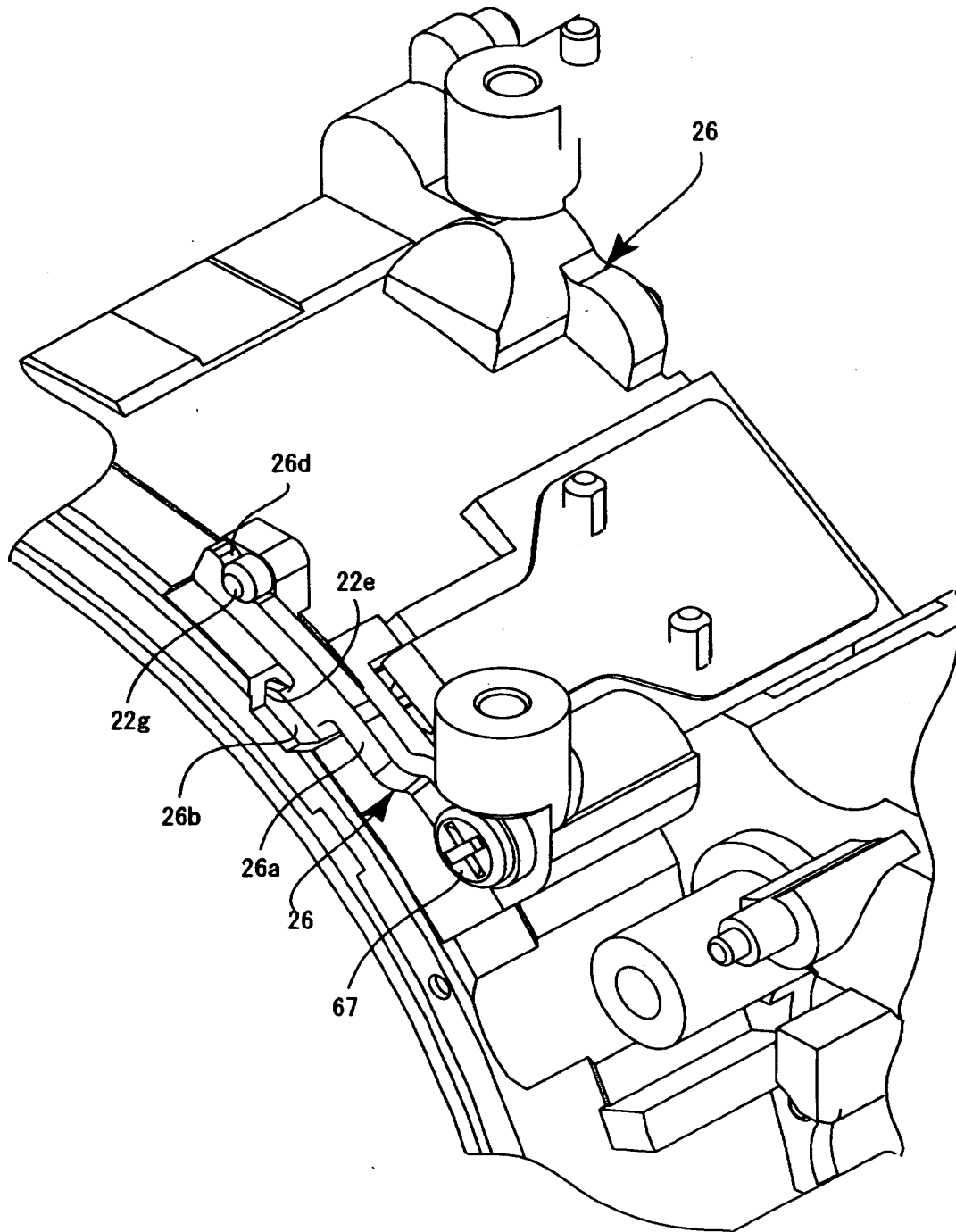
【図 3 6】



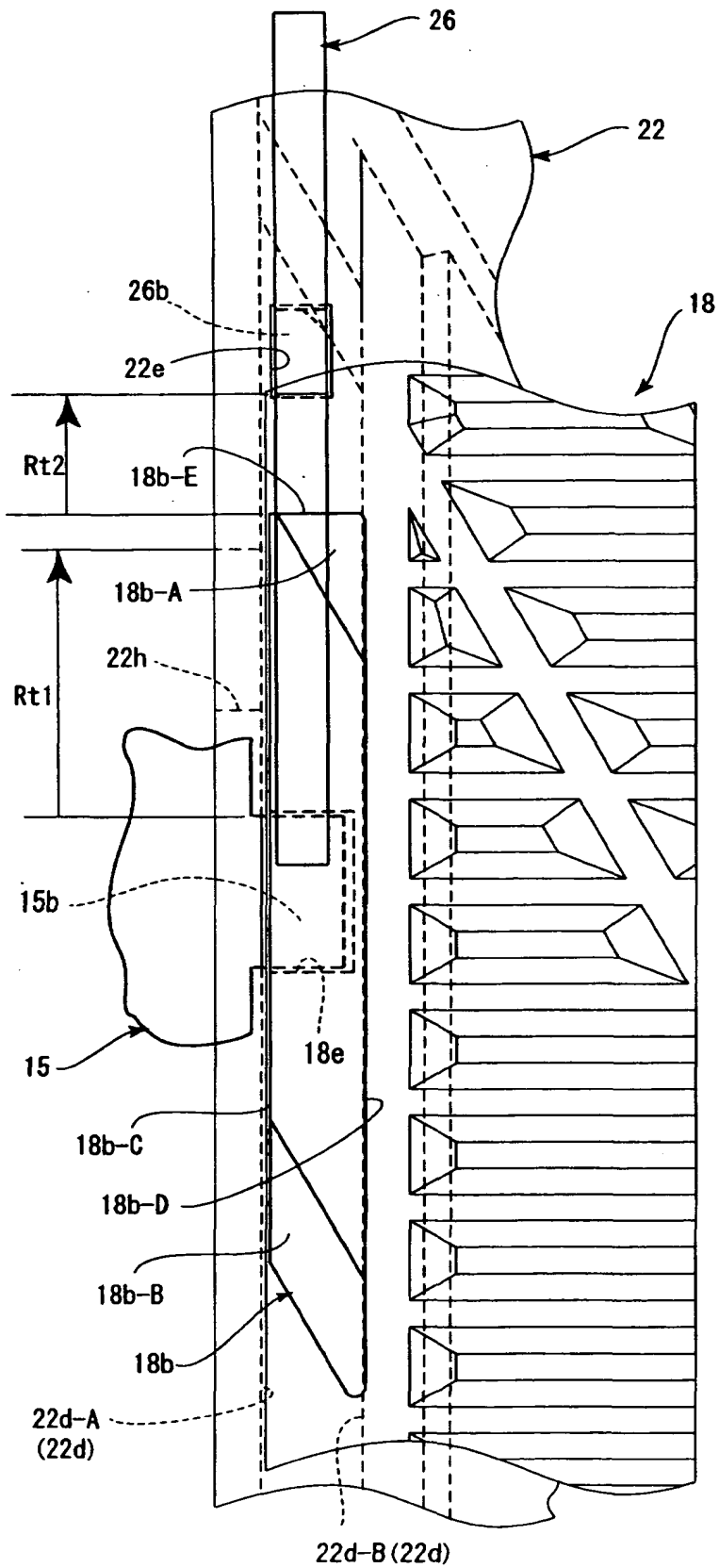
【図 37】



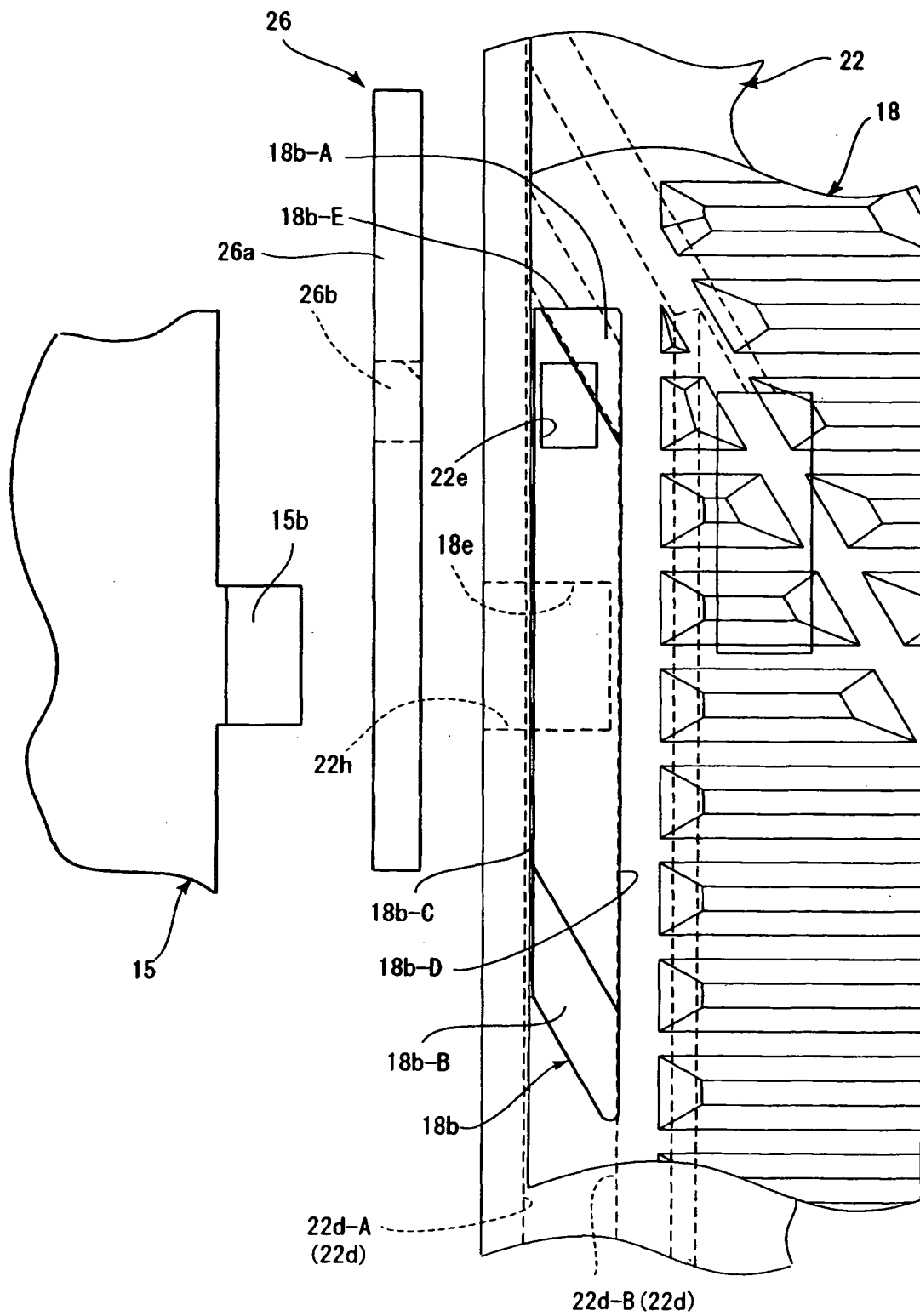
【図 38】



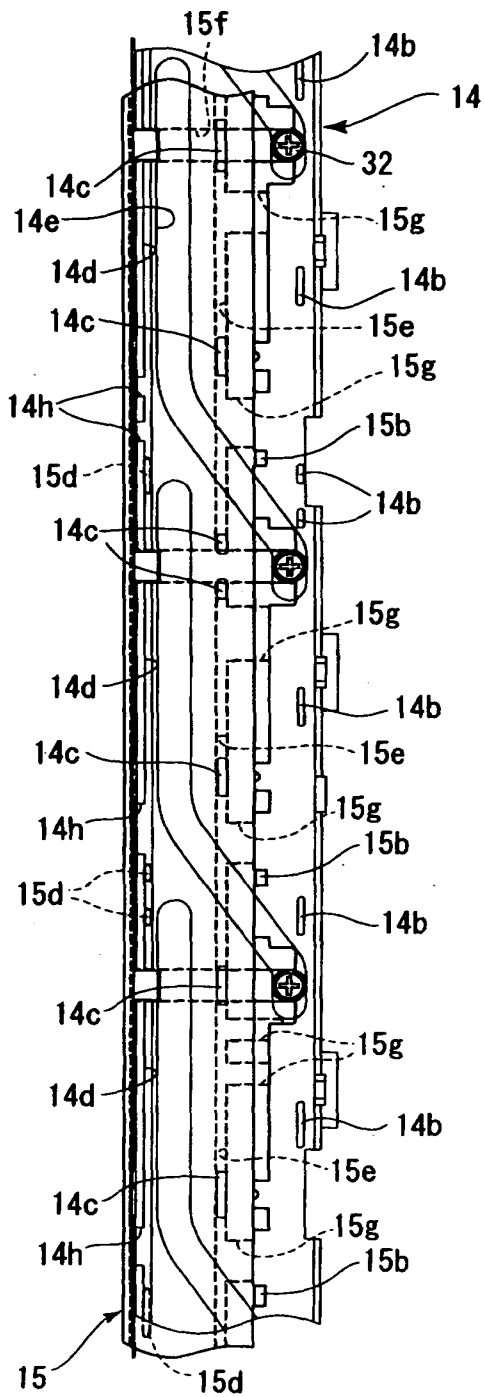
【図 39】



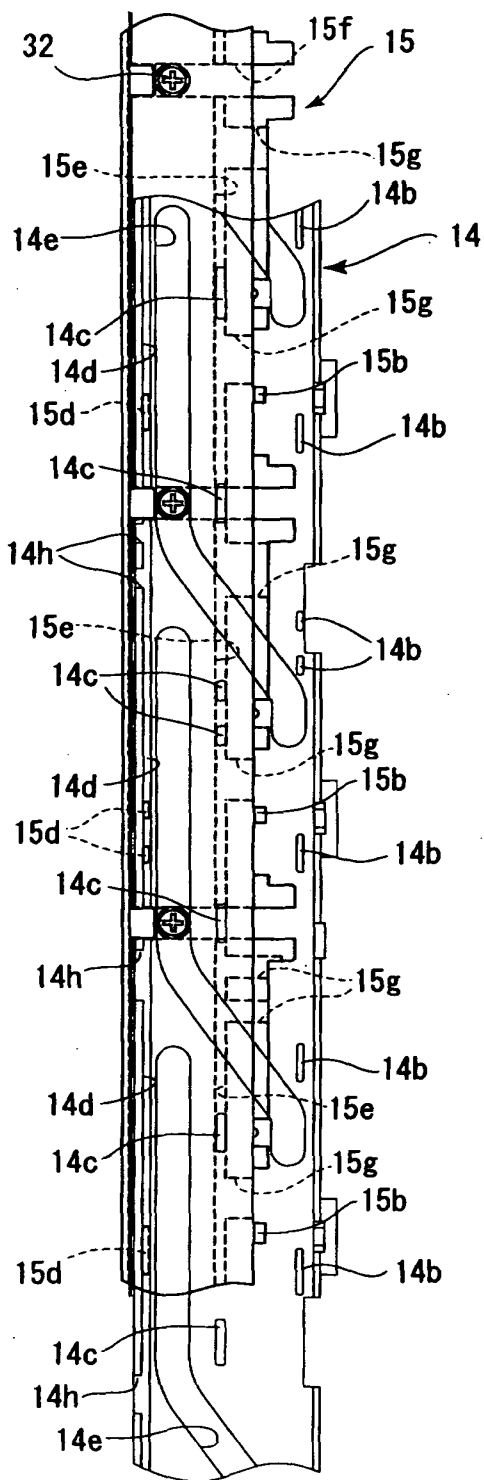
【図 4 0】



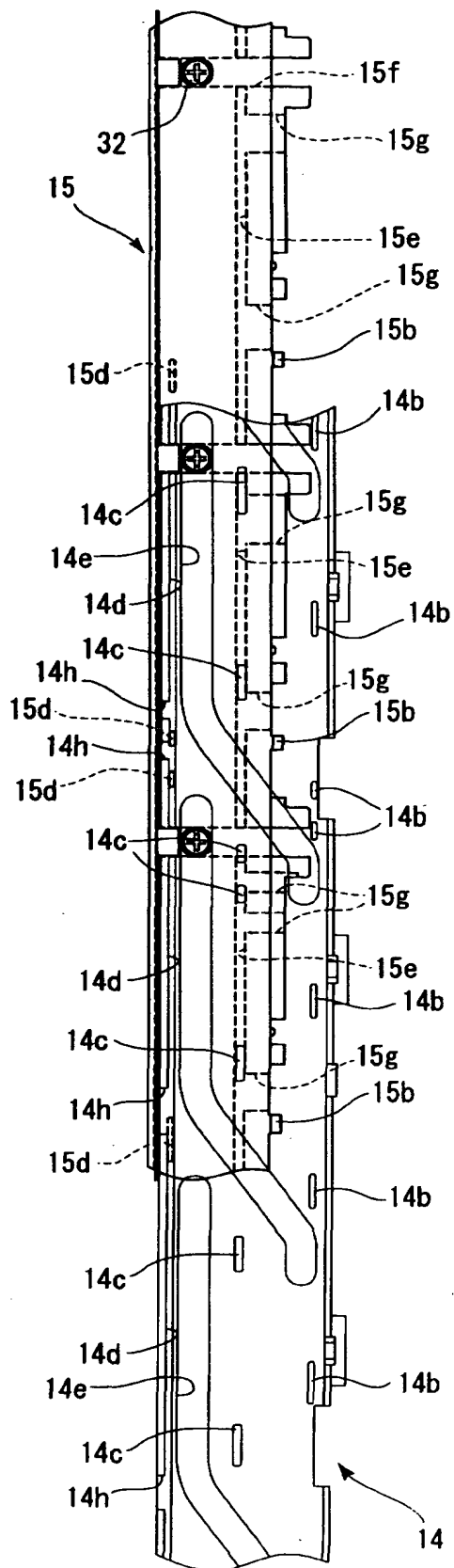
【図 4 1】



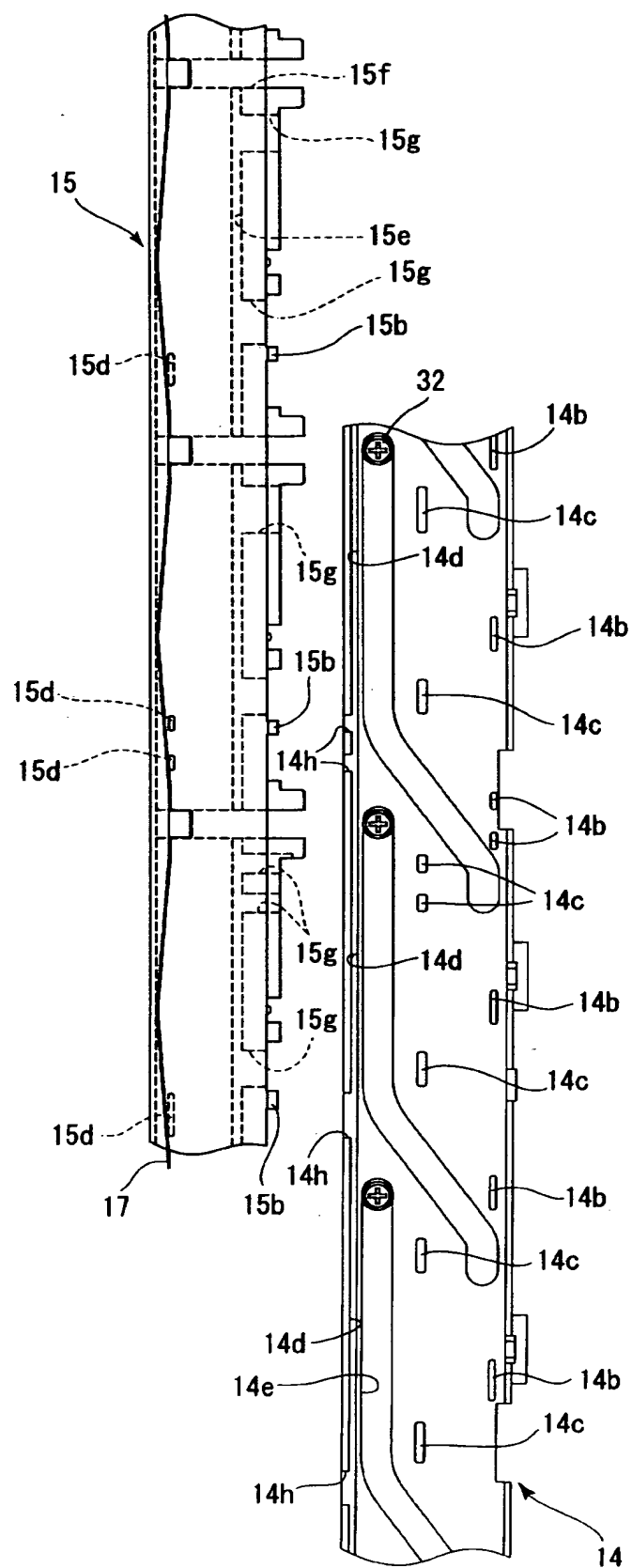
【図 4 2】



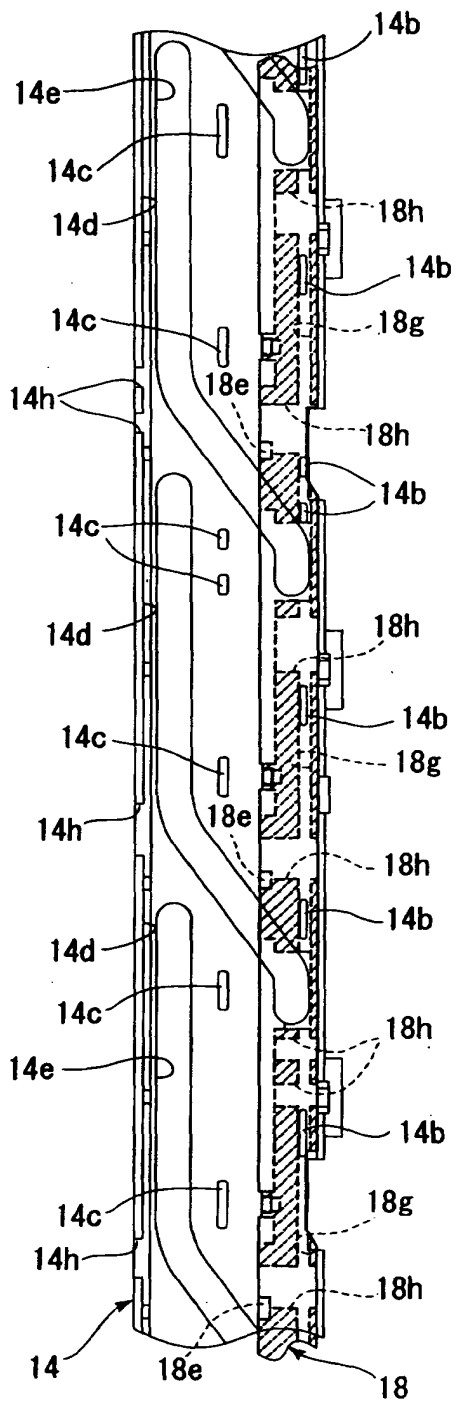
【図 4 3】



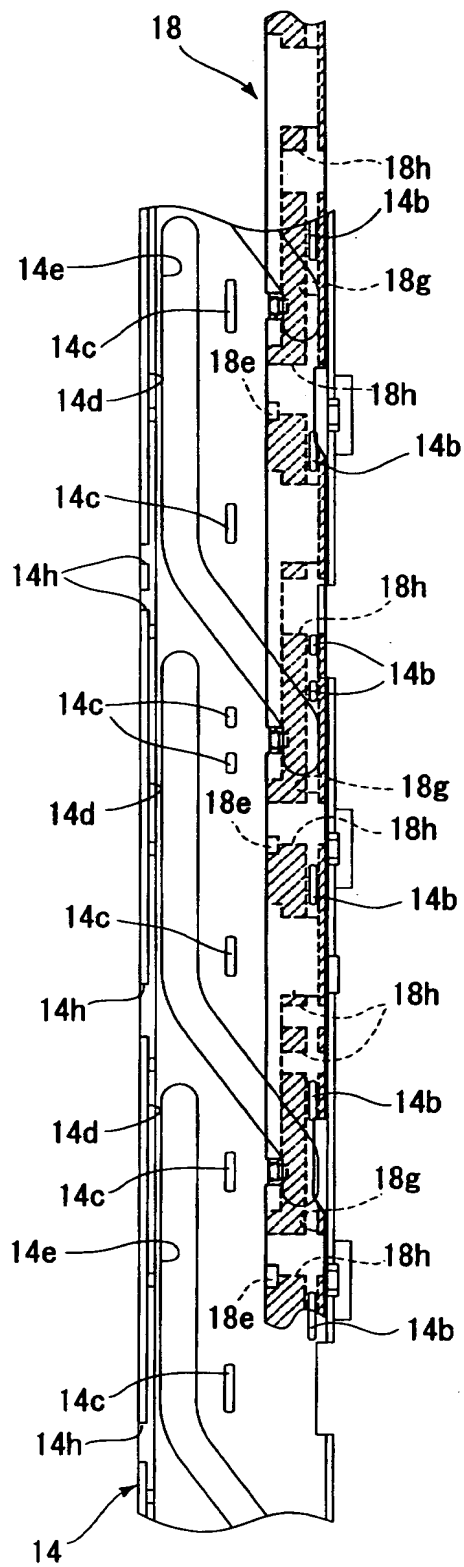
【図 4 4】



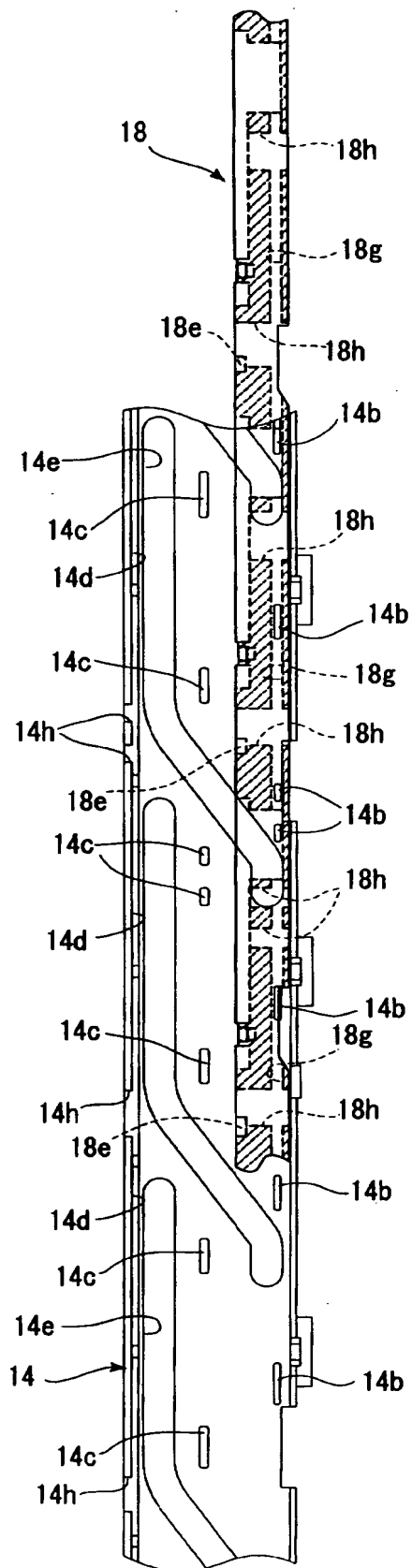
【図 45】



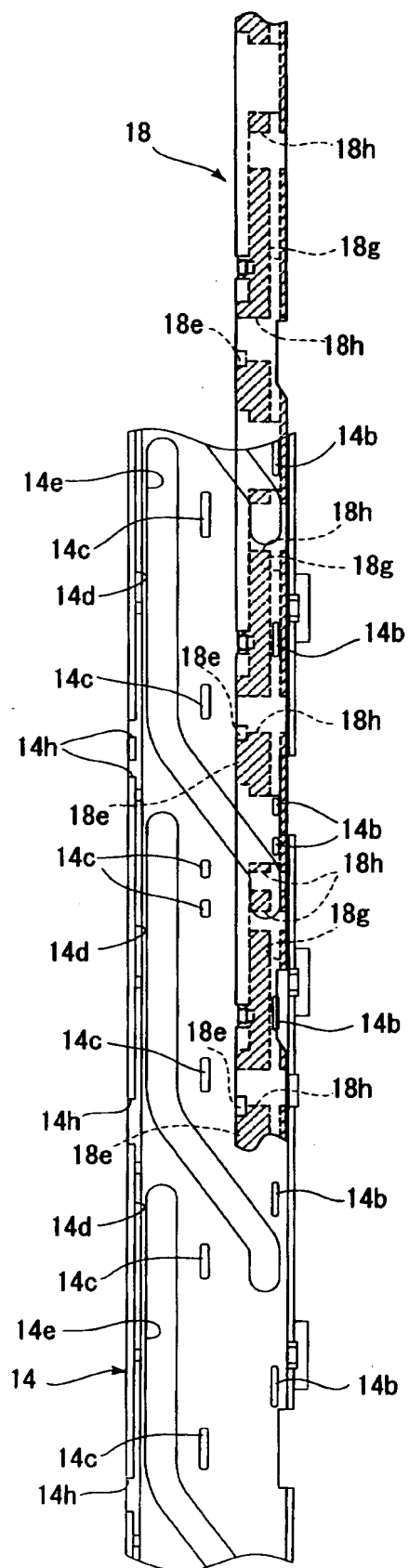
【図 4 6】



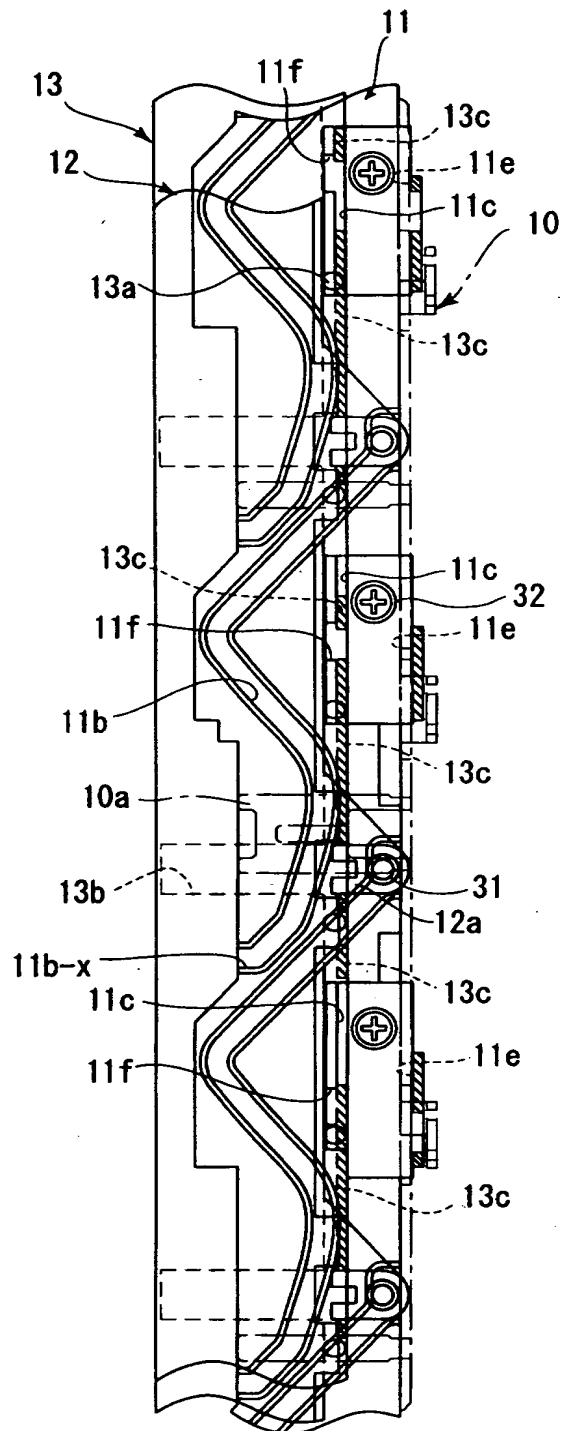
【図 4 7】



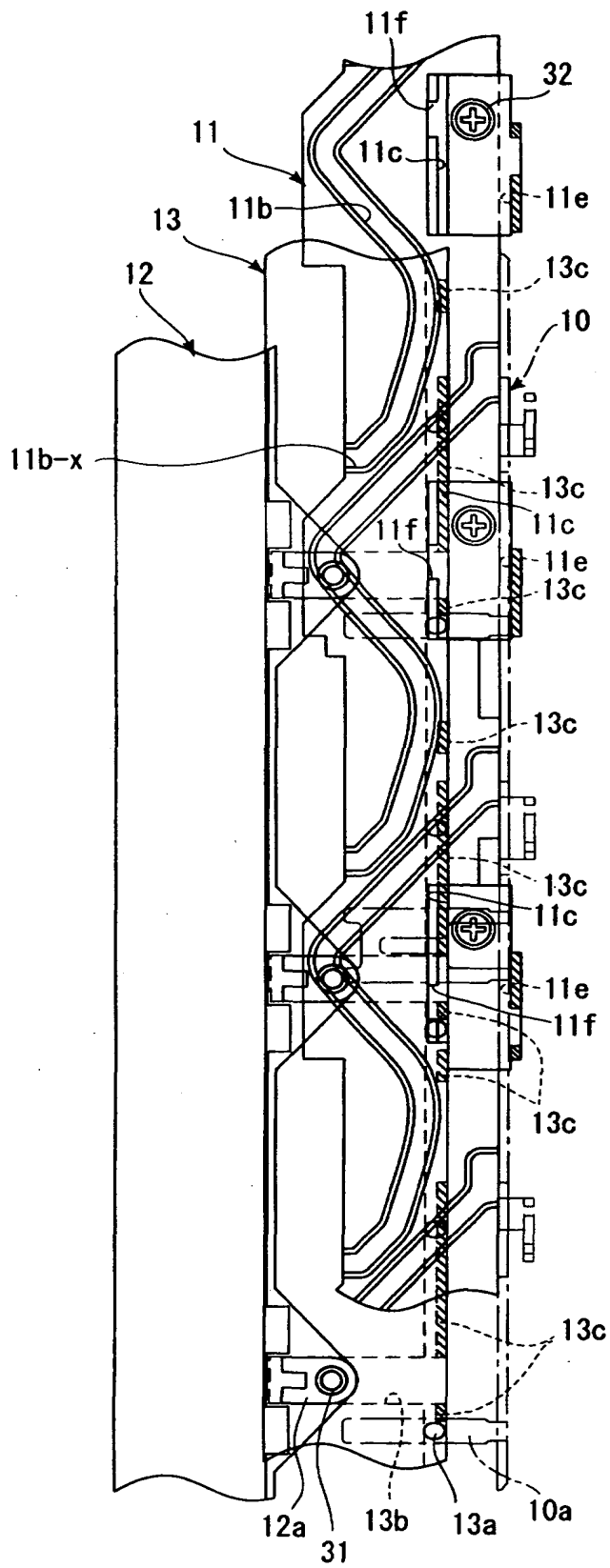
【図 4 8】



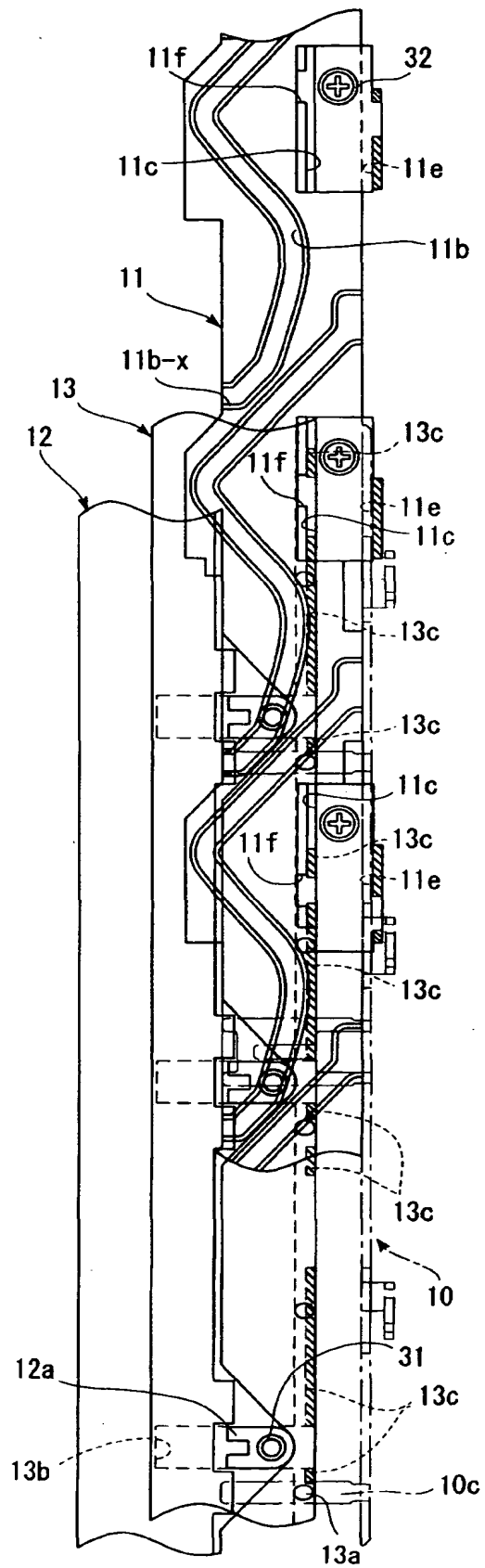
【図 49】



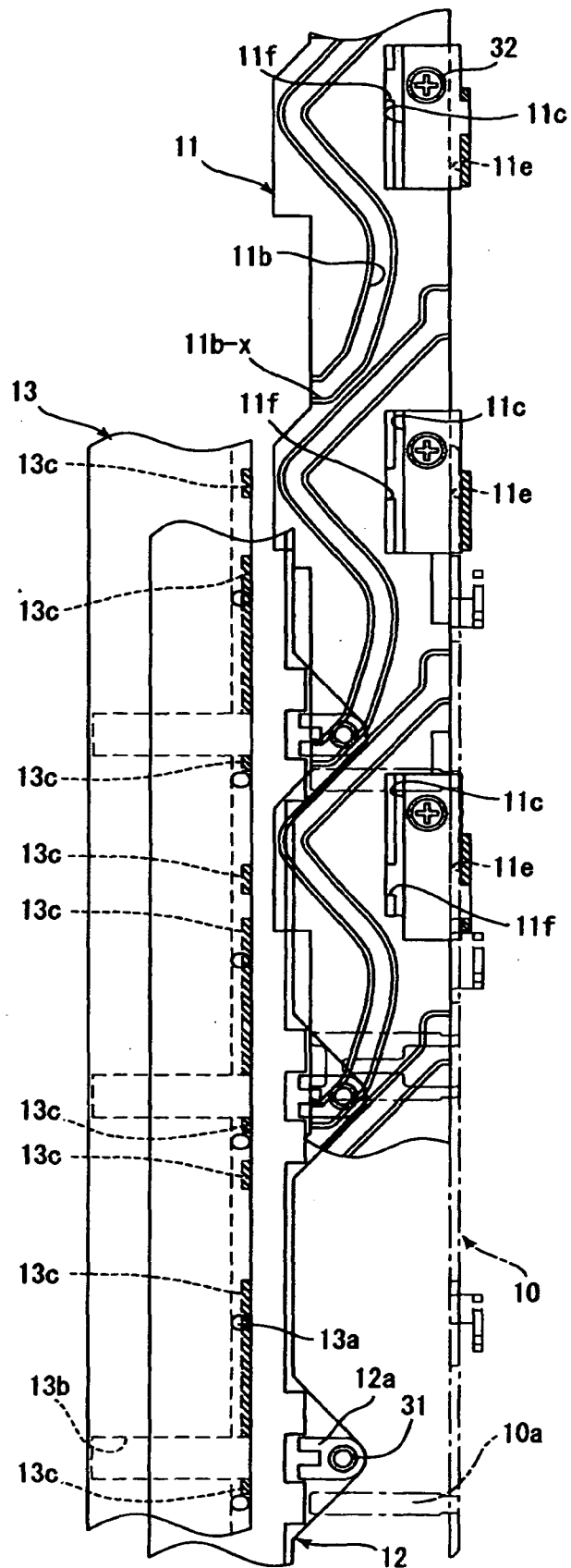
【図 50】



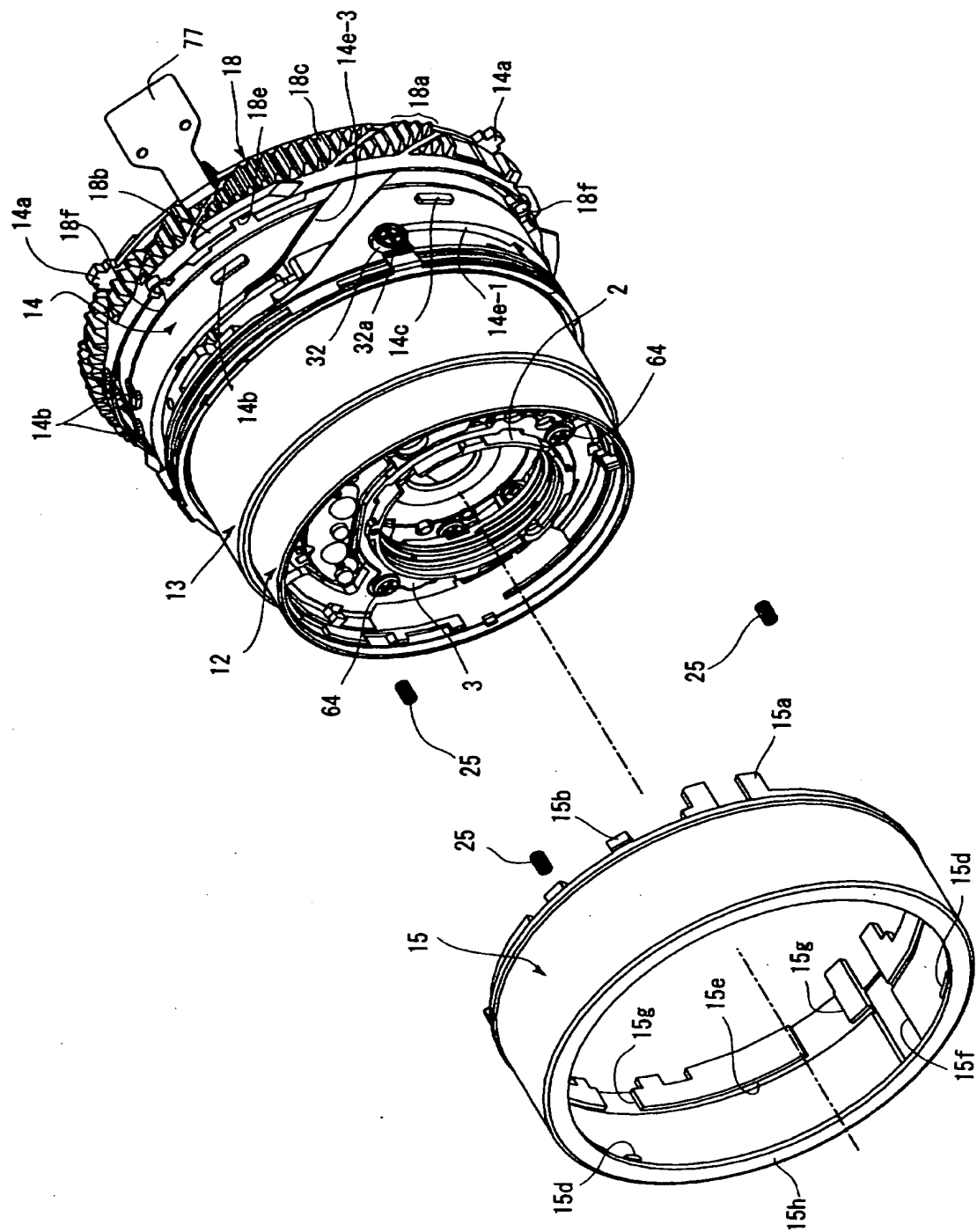
【図 5 1】



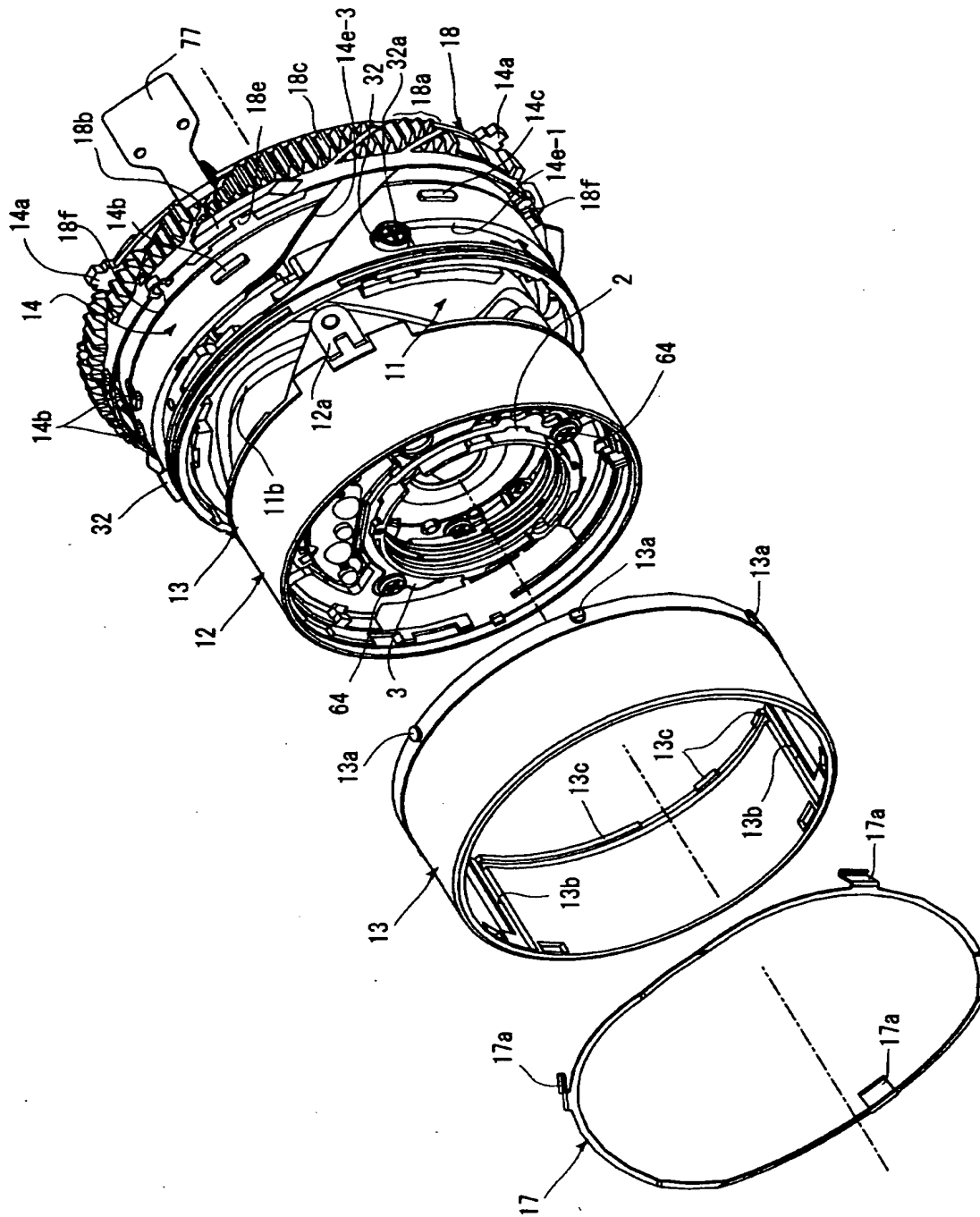
【図 5 2】



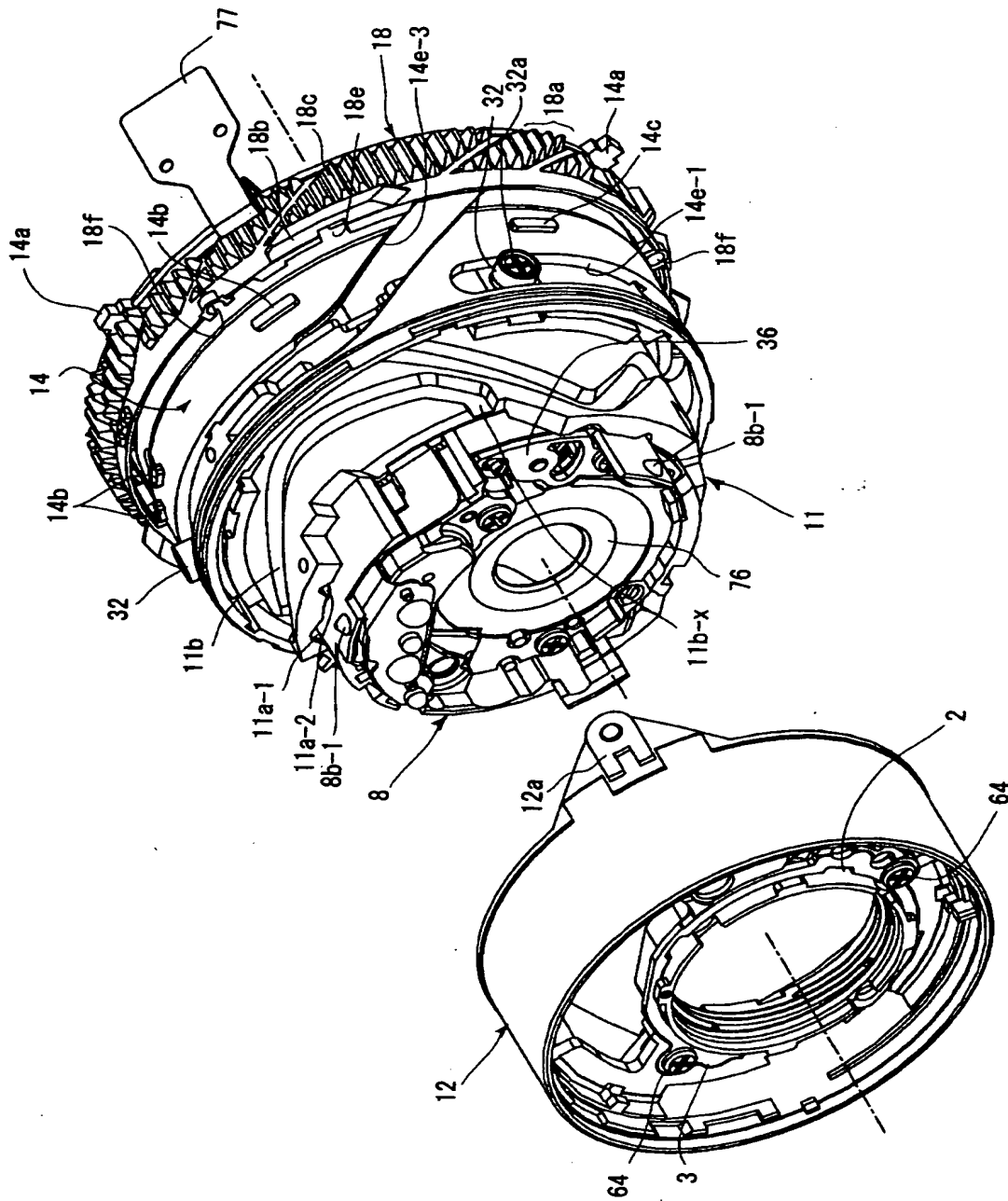
【図 53】



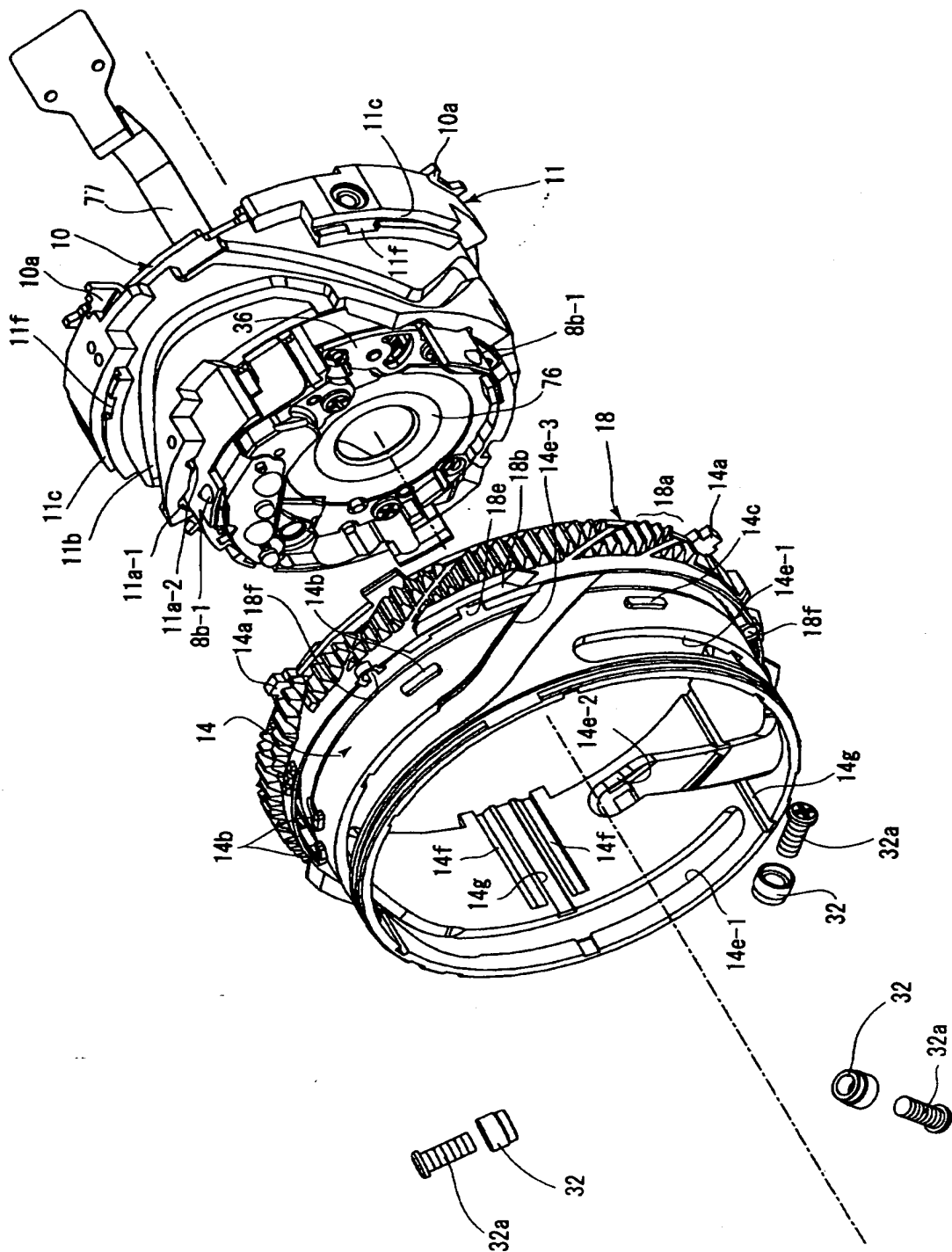
【図 54】



【図 55】



【図 56】



【書類名】 要約書

【要約】

【目的】 光軸方向移動を伴う回転動作状態と光軸方向移動を伴わない動作状態とを有する回転環を備えたレンズ鏡筒の組立分解作業性を向上させる。

【構成】 互いに連通する周方向溝とリード溝を内周面に有する固定環；固定環の内側に位置し、光軸方向に相対移動可能で回転方向には一体に回転する一对の回転環；該一对の回転環の内側に位置し、光軸方向に直進案内され一对の回転環と共に光軸方向に移動する直進移動環；一方の回転環の外周面に設けた、周方向溝とリード溝に摺動可能に係合する回転摺動案内突起；他方の回転環の外周面に設けられ、回転摺動案内突起が周方向溝に係合するとき同時に周方向溝に係合する光軸方向移動規制突起；一对の回転環を離間方向へ付勢し、回転摺動案内突起と光軸方向移動規制突起をそれぞれ周方向溝の反対側の対向壁面に押し付ける付勢部材；各光軸方向移動規制突起を各周方向溝に係脱可能とする光軸方向の複数の突起挿脱孔；及び、光軸方向移動規制突起を有する回転環の内周面と直進移動環の外周面とに設けられ、回転方向に摺動可能に係合しかつ光軸方向に係脱可能な爪係合部；を備え、回転環の光軸方向移動規制突起と爪係合部が、固定環側の周方向溝と直進移動環の爪係合部に対し、回転方向の同一の特定分解角度位置でそれぞれ光軸方向に係脱可能となるレンズ鏡筒。

【選択図】 図 4

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-025491
受付番号	50300164570
書類名	特許願
担当官	小松 清 1905
作成日	平成15年 4月22日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成15年 2月 3日
【特許出願人】	
【識別番号】	000000527
【住所又は居所】	東京都板橋区前野町2丁目36番9号
【氏名又は名称】	ペンタックス株式会社
【代理人】	申請人
【識別番号】	100083286
【住所又は居所】	東京都千代田区麹町4丁目1番地4 西脇ビル4階 三浦国際特許事務所
【氏名又は名称】	三浦 邦夫
【代理人】	
【識別番号】	100120204
【住所又は居所】	東京都千代田区麹町4丁目1-4 西脇ビル4階 三浦国際特許事務所
【氏名又は名称】	平山 巖